



# Le guide des matériaux pour l'isolation thermique



## Sommaire :

<b>Utilisation du guide.....</b>	<b>3</b>
• Quelques définitions	
• Lecture de la fiche	
<b>Les isolants d'origine minérale .....</b>	<b>5</b>
• Laine de verre	
• Laine de roche	
• Verre cellulaire	
• Perlite	
• Vermiculite	
• Argile expansé	
<b>Les isolants d'origine végétale .....</b>	<b>18</b>
• Laine de chanvre	
• Laine de bois	
• Fibre de bois	
• Laine de coton	
• Laine de coco	
• Laine de lin	
• Ouate de cellulose	
• Bottes de paille	
• Liège	
<b>Les isolants d'origine animale .....</b>	<b>37</b>
• Laine de mouton	
• Plume de canard	
<b>Les isolants synthétiques .....</b>	<b>42</b>
• Polystyrène expansé	
• Polystyrène extrudé	
• Polyuréthane	

## Utilisation du guide

- **Quelques définitions :**

### **Bilan CO<sub>2</sub> :**

C'est une comptabilisation (mise au point par l'ADEME) des émissions directes ou indirectes de gaz à effet de serre obtenue à partir de données chiffrées disponibles.

Unité : [ kg équivalent CO<sub>2</sub> / m<sup>3</sup> ]

### **Capacité thermique :**

La capacité thermique (ou capacité calorifique) d'un matériau est une grandeur permettant de quantifier la possibilité que le matériau a, d'absorber ou restituer de l'énergie par échange thermique au cours d'une transformation pendant laquelle sa température varie. La capacité thermique est l'énergie qu'il faut apporter à un corps pour augmenter sa température de un Kelvin. Plus la quantité de matière est importante plus la capacité thermique est grande.

Unité : [ Joule/Kelvin ]

### **Classe feu :**

c'est la résistance au feu des matériaux. En France la classe M se définit :

- M0 " incombustible "
- M1 " non inflammable "
- M2 " difficilement inflammable "
- M3 " moyennement inflammable "
- M4 " facilement inflammable "
- M5 " très facilement inflammable "

### **Coefficient de résistance à la vapeur d'eau :**

Indique l'épaisseur d'une couche d'air dont la perméabilité à la diffusion est équivalente à la couche d'un mètre du matériau considéré. Plus  $\mu$  est grand, moins le matériau est perméable. Plus un matériau est perméable, plus il permet un transfert de vapeur.

### **Conductivité thermique :** (performance thermique) :

C'est une grandeur physique caractérisant le comportement des matériaux lors du transfert thermique par conduction. Elle représente la quantité de chaleur transférée par unité de surface et par une unité de temps sous un gradient de température. Unité : [W/m.K]. Plus la conductivité est faible meilleures sont les performances d'un isolant.

### **Energie grise :**

C'est la quantité d'énergie nécessaire à la production et à la fabrication des matériaux ou des produits industriels. En théorie, un bilan d'énergie grise additionne l'énergie dépensée lors :

- de la conception du produit ou du service
- de l'extraction et le transport des matières premières
- de la transformation des matières premières et la fabrication du produit ou lors de la préparation du service
- de la commercialisation du produit ou du service
- de l'usage ou la mise en œuvre du produit ou lors de la fourniture du service
- du recyclage du produit

- **Lecture de la fiche**

#### Le diagramme radar :

Il permet de visualiser rapidement les capacités de l'isolant, certaines caractéristiques sont à nouveau abordées plus tard dans la fiche, mais il est possible de se référer aux tableaux de notation ci-dessous pour trouver la valeur recherchée.

#### Les tableaux de notation :

Conductivité thermique W/m.K		
De	à	Note
0	0,031	6
0,031	0,034	5,5
0,034	0,037	5
0,037	0,04	4,5
0,04	0,043	4
0,043	0,046	3,5
0,046	0,049	3
0,049	0,052	2,5
0,052	0,055	2
0,055	0,058	1,5
0,058	+	1

Bilan CO2 kg équivalent CO2/m <sup>3</sup>		
De	à	Note
0	30	6
31	60	5,5
61	90	5
91	120	4,5
121	150	4
151	180	3,5
181	210	3
211	240	2,5
241	270	2
271	300	1,5
301	+	1

Classe feu	
MO	6
M1	5
M2	4
M3	3
M4	2
M5	1
Non testée	0

Recyclable	
Non	1
Très difficile	2
Difficile	3
En partie	4
Réutilisable	5
Oui	6

Energie grise kWh/m <sup>3</sup>		
De	à	Note
0	75	6
76	150	5,5
151	225	5
226	300	4,5
301	375	4
376	450	3,5
451	525	3
526	600	2,5
601	675	2
676	750	1,5
751	+	1

Performances optimales (durée en années)		
De	à	Note
0	20	1
21	40	2
41	60	3
61	80	4
81	100	5
101	plus	6

Coûts €/m <sup>2</sup>		
De	à	Note
0	5	6
6	10	5
11	15	4
16	20	3
21	25	2
26	plus	1

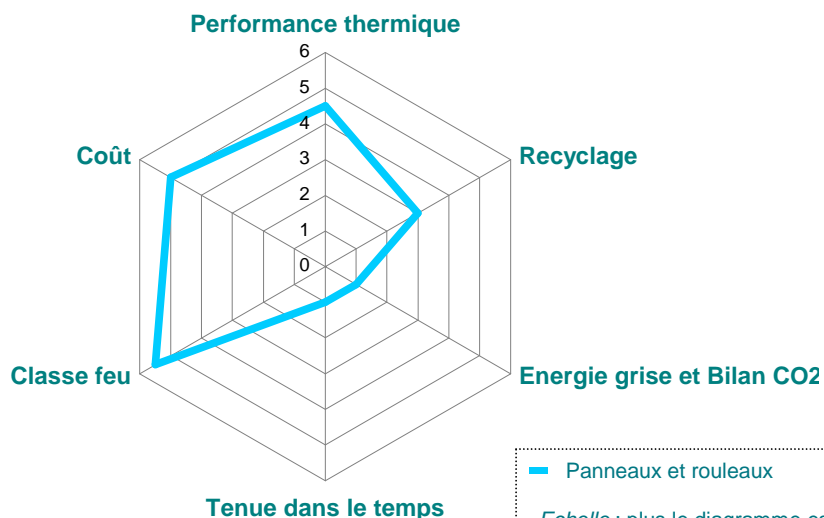
#### L'usage :

Il définit les possibilités d'applications de l'isolant ; la partie colorée en jaune montre l'endroit où il peut être appliqué. La mise en œuvre sera développée dans la deuxième fiche.



# **Les isolants d'origine minérale**

# Laine de verre



Usage :



Conditionnement :  
(épaisseur 100mm)  
Prix moyen :

Panneaux

7 €/m<sup>2</sup>

Rouleaux

6 €/m<sup>2</sup>

Vrac

-

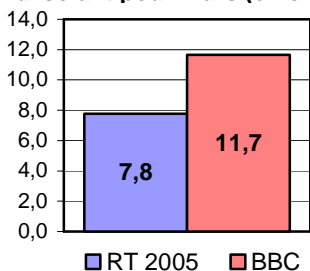
## Avantages

- coût
- performance thermique

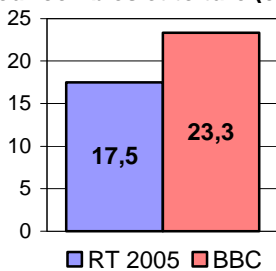
## Inconvénients

- Dégradations mécanique et des performances thermique en présence d'humidité
- Protection très limitée de la structure en cas d'incendie.
- Protection indispensable pour la mise en œuvre
- Ressource non-renouvelable
- Impact sanitaire et environnemental

**Epaisseur minimum d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Descriptif :

La laine de verre est élaborée à partir de sable et de verre recyclé ou calcin, par fusion et fibrage.

Le conditionnement se fait sous plusieurs formes ; les panneaux principalement pour les murs, les rouleaux pour les combles perdus et la toiture, et le vrac pour les combles perdus. Les applications peuvent varier suivant la configuration de l'habitation et le confort recherché.

La réaction au feu est passive dans les cas testés, puisque la laine de verre est incombustible par nature. Elle empêche la propagation des flammes.

La mise en œuvre est simple grâce à sa structure souple et élastique.

La tenue dans le temps de la laine de verre avec des performances optimales est d'une dizaine d'années, au-delà elle commence à se tasser et ses performances diminuent.

La résistance à l'eau est acceptable à court terme ; mouillée ses performances thermiques sont médiocres.

## Caractéristiques techniques :

- Densité: 13 à 100kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique: 0.039 W/m.°C
- Capacité thermique (S): 14 à 104 kJ/m<sup>3</sup>.°C
- Classement au feu: M1
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau : 1 à 4
- Energie grise: 225 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO<sub>2</sub> : 75 kg éq. CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>

## Notes :



# Laine de verre (mise en œuvre)

## Conseil technique :

### - Protection individuelle pour la manipulation :

- Lunettes
- Appareil de protection respiratoire de type P2 minimum
- Gants

### - pour la pose :

- déballer la laine de verre au dernier moment et au plus près de l'utilisation
- utiliser des outils à vitesse lente (production de poussières réduites)

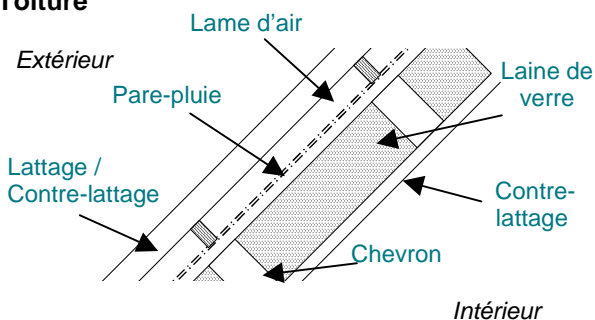
### - en fin de pose :

- nettoyer la zone de travail avec un aspirateur à filtre
- ne jamais balayer

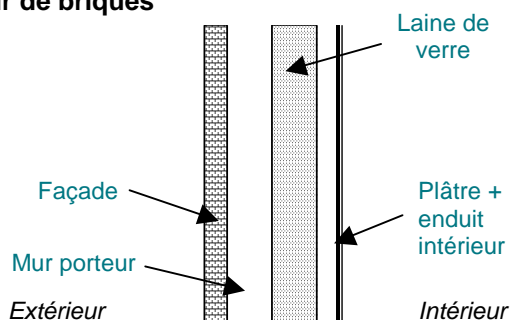
**Il ne faut pas écraser ou compresser la laine de verre afin de conserver son pouvoir isolant.**

## Voici différentes applications :

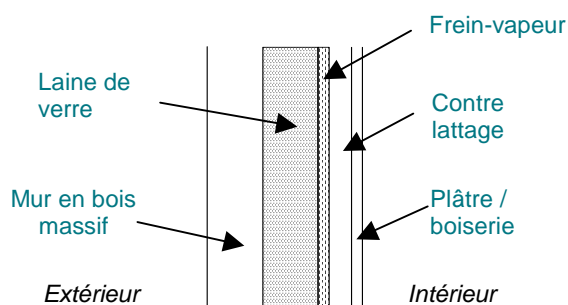
### Toiture



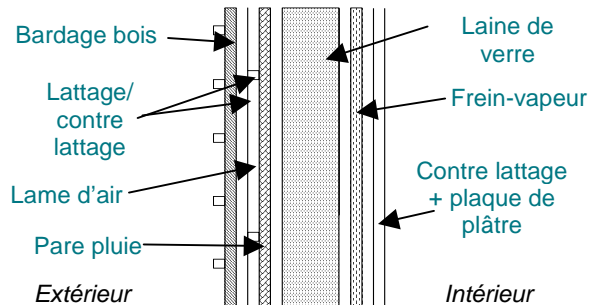
### Mur de briques



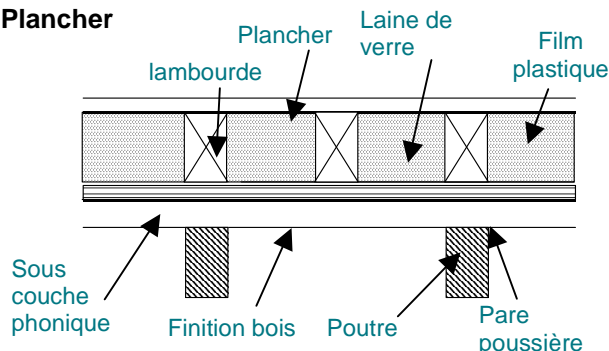
### Mur en bois massif



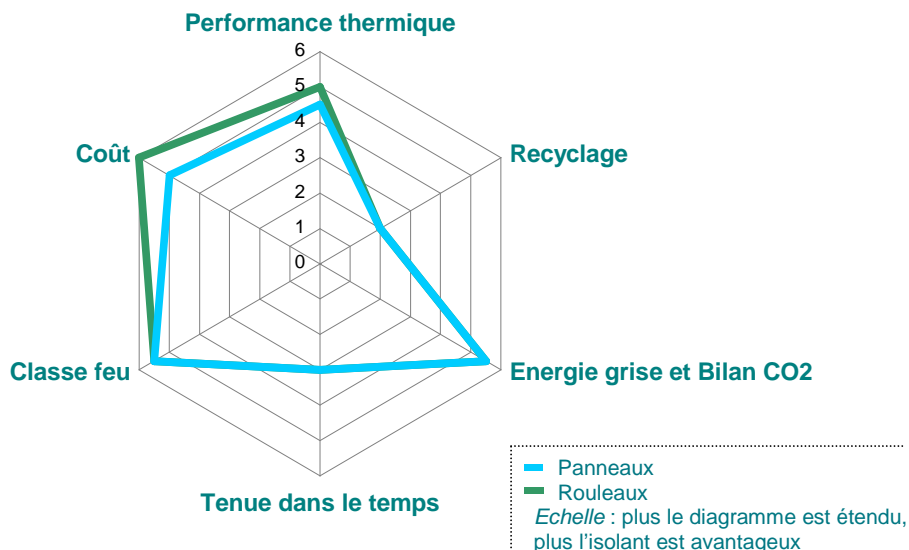
### Mur ossature bois



### Plancher



# Laine de roche



Usage :



Conditionnement :

Panneaux

Rouleaux

(épaisseur 100 mm)

Prix moyen :

7 €/m<sup>2</sup>

3,50 €/m<sup>2</sup>

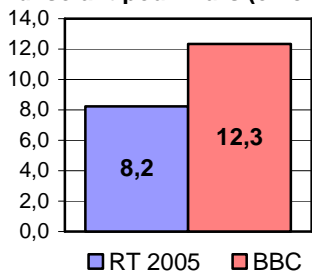
## Avantages

• coût

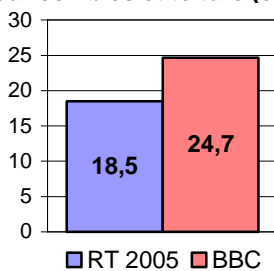
## Inconvénients

- Dégradations mécanique et des performances thermique en présence d'humidité
- Protection très limitée de la structure en cas d'incendie.
- Protection indispensable pour la mise en œuvre
- Ressource non-renouvelable
- Impact sanitaire et environnemental

**Epaisseur minimum d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Descriptif :

La laine de roche est élaborée à partir d'une roche volcanique, la diabase, par fusion et fibrage ; elle est incombustible et participe à la performance de résistance au feu des éléments de construction des bâtiments.

Elle est conditionnée sous formes de rouleaux, panneaux rigides.

Elle est adaptée à des applications nécessitant une forte résistance mécanique.

La laine de roche est classée par le Centre international de la recherche contre le cancer dans le groupe 2B c'est-à-dire "peut être cancérigène chez l'homme". Il vaut donc mieux éviter la proximité de ces matériaux isolants et faire en sorte qu'ils ne soient pas en contact avec l'air intérieur de l'habitation.

La laine de roche est totalement perméable à l'air et à la vapeur d'eau mais n'absorbe pas l'eau. Elle se caractérise par une bonne stabilité thermique. Elle est fortement compressible et elle résiste mal au délaminage.

## Caractéristiques techniques :

- Densité: 20 à 150 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique: 0.037 W/m.°C
- Capacité thermique (S): 21 à 157 kJ/m<sup>3</sup>.°C
- Classement au feu: M1
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau :  
Rouleaux : 1 à 2  
Panneaux rigide : 3 à 4
- Energie grise: 150 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO<sub>2</sub> : 45 kg éq.CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>

## Notes :



# Laine de roche (mise en œuvre)

## conseil technique :

### Protection individuelle pour la manipulation :

- Lunettes
- Appareil de protection respiratoire de type P2 minimum
- Gants

### pour la pose :

- déballer la laine de roche au dernier moment et au plus près de l'utilisation
- utiliser des outils à vitesse lente (production de poussières réduites)

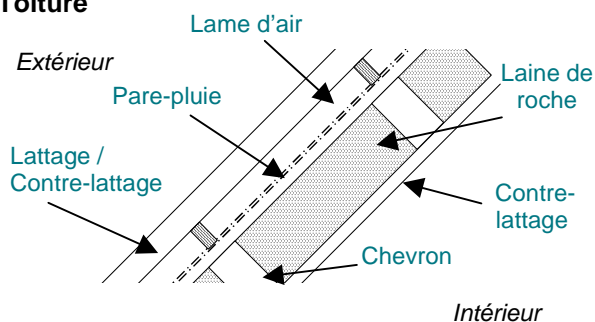
### en fin de pose :

- nettoyer la zone de travail avec un aspirateur à filtre
- ne jamais balayer

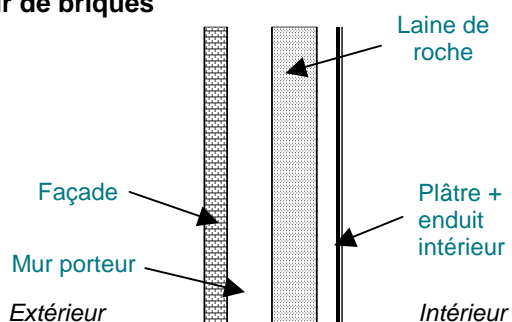
Il ne faut pas écraser ou compresser la laine de roche afin de conserver son pouvoir isolant.

## Voici différentes applications :

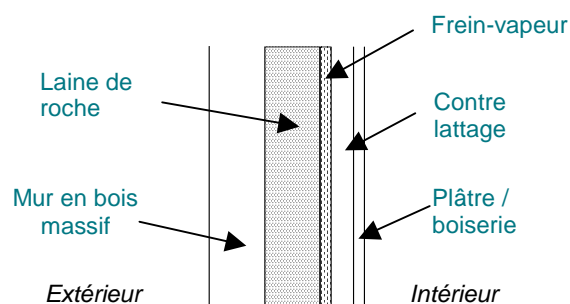
### Toiture



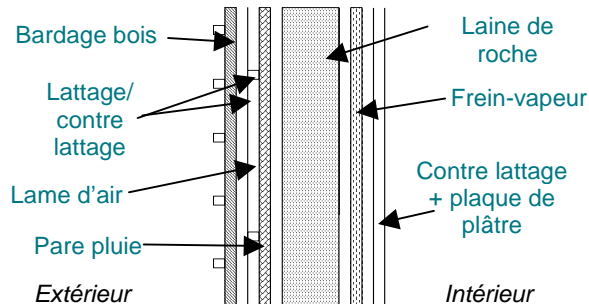
### Mur de briques



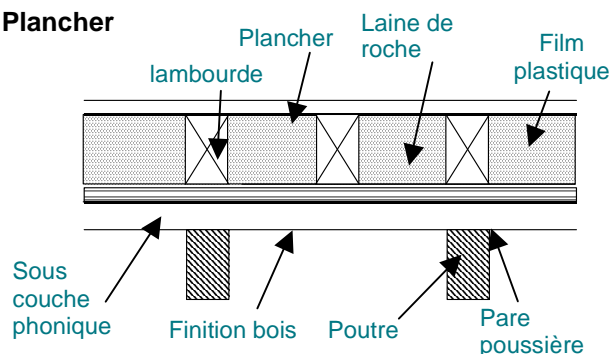
### Mur en bois massif



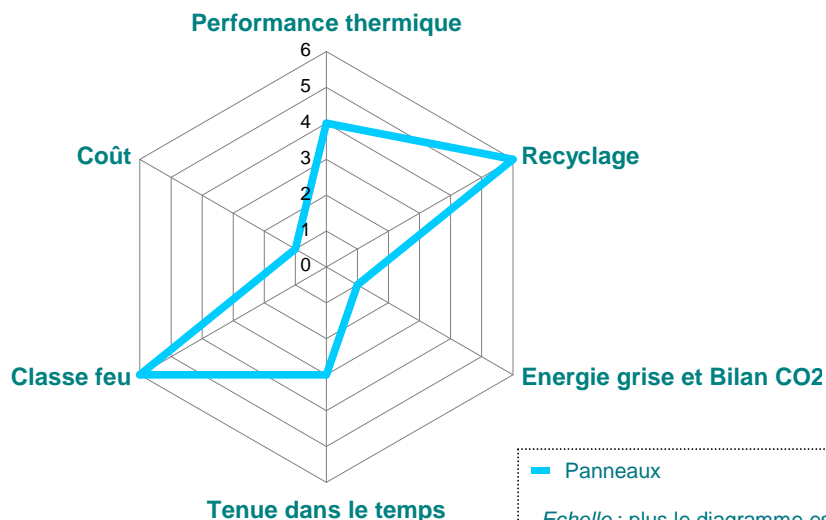
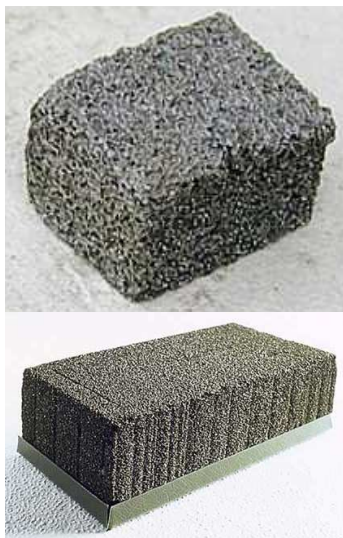
### Mur ossature bois



### Plancher



# Verre cellulaire



Usage :



Principalement pour l'extérieur, parties enterrées et toitures-terrasses.

Conditionnement :  
(épaisseur 100mm)

Panneaux

Prix moyen :

30 €/m<sup>2</sup>

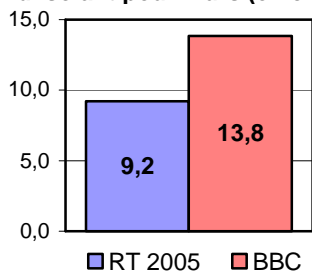
## Avantages

- Ininflammable
- Imputrescible
- Insensible aux micro-organismes.
- Pas de dégagements toxiques.
- Pas de dangers sanitaires.

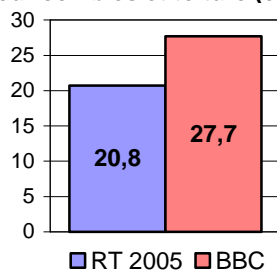
## Inconvénients

- Energie grise et bilan CO<sub>2</sub> très élevé
- Prix
- Non renouvelable
- Totalement imperméable à la vapeur d'eau

**Epaisseur minimum d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Descriptif :

Le verre cellulaire est fabriqué à base de carbone et de verre. Il renferme un gaz inerte dans ses microcellules pour créer l'isolation.

Il est imperméable à l'eau et à la vapeur d'eau ; il est complètement ignifuge et offre une excellente résistance mécanique à la compression.

Il se trouve sous formes de blocs ou de panneaux utilisés pour les combles, les sols, les murs et les toitures.

Il a une bonne tenue dans le temps mais il est déconseillé sur les surfaces irrégulières. C'est un matériau incombustible.

## Caractéristiques techniques :

- Conductivité thermique : 0,035 à 0,048 W/m.K
- Densité: de 100 à 165 kg/m<sup>3</sup>
- Capacité thermique: 1 kJ/kg.K
- Classement au feu: M0
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau  $\mu$  : infini
- Énergie grise: 1600 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO<sub>2</sub> : élevé

## Notes :



# Verre cellulaire (Mise en œuvre)

Les applicateurs devront respecter les indications spécifiques des cahiers techniques établis par le fabricant.

Principalement utilisé en toitures terrasses et paroi enterrées

## Mode de pose:

Un vernis bitumineux sera appliqué sur le plat des ondes (consommation: +/- 150 gr/m<sup>2</sup>). Laisser sécher ce vernis d'adhérence avant d'entamer la pose de l'isolant. (vernis pas nécessaire sur tôles pré-laquées).

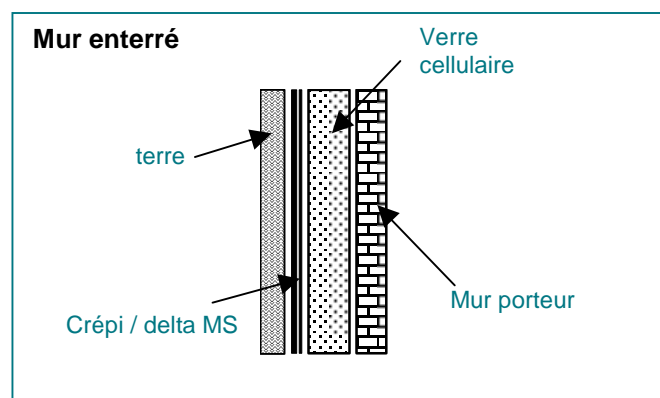
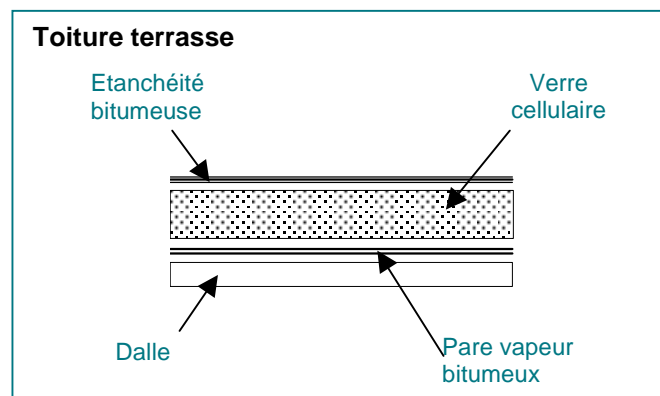
Les plaques de verre cellulaire doivent être posées la manière suivante: tremper une face et deux tranches adjacentes de chaque plaque dans le bitume chaud ( 200°C / 220°C) . Pour cela, il faut un bac de trempage approprié qui est disponible auprès du fabricant de l'isolant.

Les plaques seront ensuite immédiatement appliquées et pressées sur le support de façon à ce que les deux tranches enduites de bitume viennent se mettre contre les plaques déjà en place.

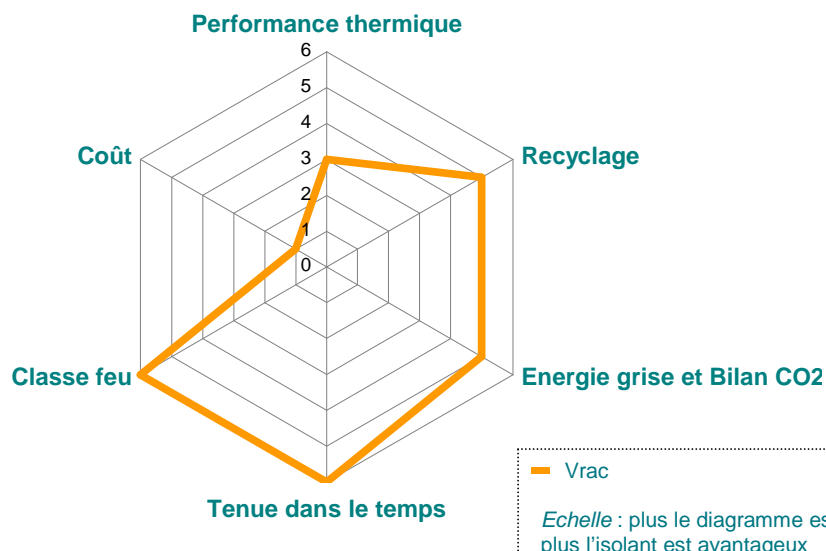
Les plaques seront disposées en rangées parallèles, à joints serrés. On veillera à ce que la distance entre le bac de trempage et l'endroit de pose ne soit pas trop importante de manière à ce que le bitume reste suffisamment chaud. Les remontées d'étanchéité seront soutenues par des chanfreins en verre cellulaire.

Une sous-couche bitumineuse, armée au minimum d'un voile de verre, sera appliquée en pleine adhérence. Cette sous-couche sera appliquée dans les plus brefs délais après la pose de l'isolant.

## Voici différentes applications :



# Perlite



**Usage :**

**Conditionnement :**

(épaisseur 100mm)

**Prix moyen :**



**Vrac**

**3,50 €/kg**

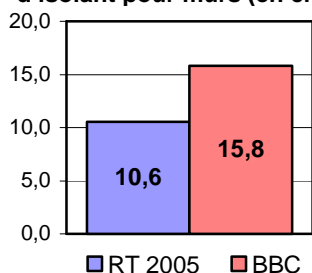
## Avantages

- Réutilisable en tant qu'isolant
- Incombustible
- Ininflammable

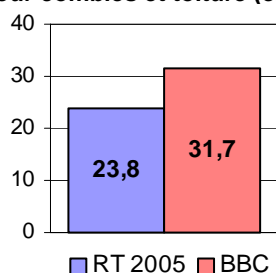
## Inconvénients

- Mauvais comportement à l'humidité
- Coût

**Epaisseur minimum d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Descriptif :

La perlite expansée est fabriquée à partir de roches volcaniques broyées et expansées thermiquement à plus de 1000 °C. Lorsque l'eau s'évapore, elle fait gonfler les fines particules de roche qui accumulent de l'air.

Elle se présente sous forme de granulés ou de panneaux et est surtout utilisée pour l'isolation des toitures-terrasses, des combles perdus, en insufflation entre parois et en plancher phonique.

Elle est ininflammable mais son pouvoir isolant diminue lorsque les granulés absorbent de l'humidité.

Ses capacités isolantes ne se dégradent pas avec le temps, c'est le seul isolant qui permet ça.

## Caractéristiques techniques :

- Conductivité thermique : de 0,045 à 0,05 W/m.K
- Densité: 90 kg/m<sup>3</sup>
- Capacité thermique: 0,9 kJ/kg.K
- Classement au feu: M0
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau  $\mu$  : 3 à 4
- Énergie grise: 230 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO2 : 69 kg éq. CO2 / m<sup>3</sup>

## Notes :



# Perlite (Mise en œuvre)

Les applicateurs devront respecter les indications spécifiques des cahiers techniques établis par le fabricant.

## Mise en place :

Déverser la perlite entre les solives, Egaliser sans tasser à l'épaisseur voulue.

Pas de découpe à prévoir: l'isolant est en vrac et utilisable même dans les endroits difficiles d'accès.

Pas d'outils spéciaux, de mesures compliquées, d'ajustages difficiles.

Pas de film étanche à placer sous l'isolation: la perlite respire: la ventilation naturelle du comble entraîne la vapeur qui monte de la maison sans qu'elle s'accumule dans l'isolant.

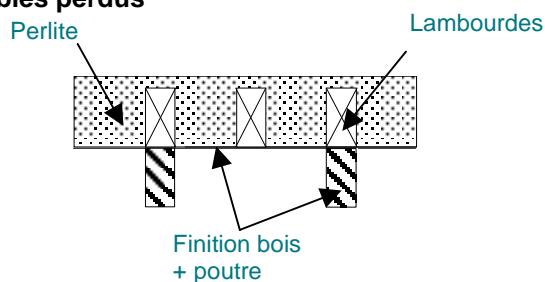
Si l'isolation existante dans le comble est déjà en perlite, il est facile d'augmenter son épaisseur de quelques centimètres.

Si l'isolation est faite d'un matériau en panneaux ou en rouleaux, le déversement de perlite au-dessus reste le complément le plus facile à réaliser.

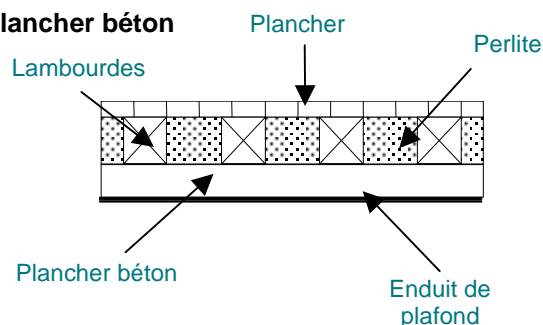
La perlite peut être utilisée avec du béton afin d'avoir un béton ayant une isolation thermique et phonique.

## Voici différentes applications :

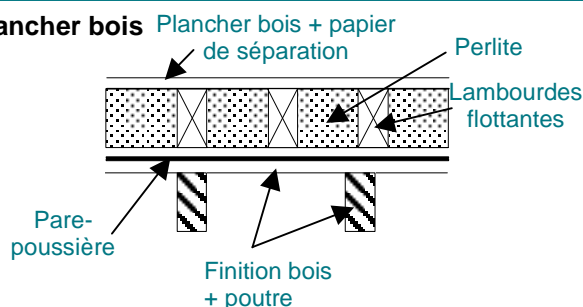
### Combles perdus



### Plancher béton

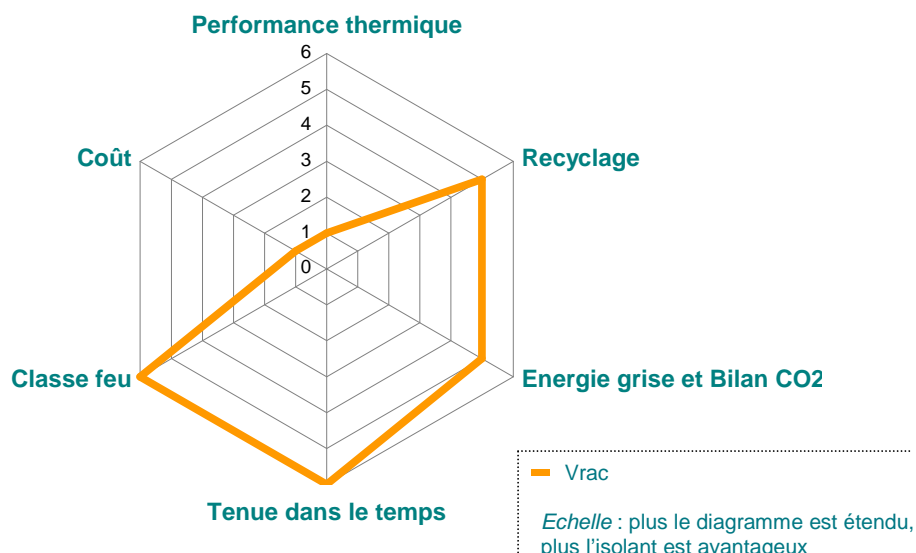
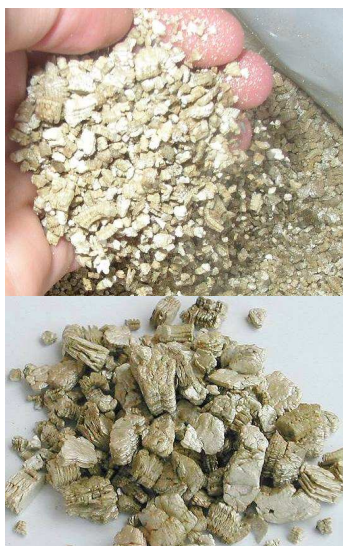


### Plancher bois





# Vermiculite



**Usage :**

**Conditionnement :**

(épaisseur 100mm)

**Prix moyen :**



**Vrac**

**4,50 €/kg**

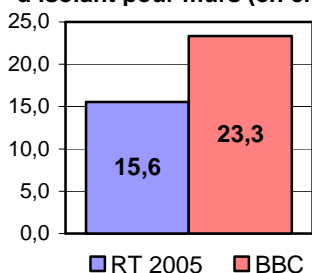
## Avantages

- Produit brut réutilisable en isolant
- Incombustible
- Inerte sous forme brut
- Capacité d'isolement des champs électromagnétiques (peut être un inconvénient)

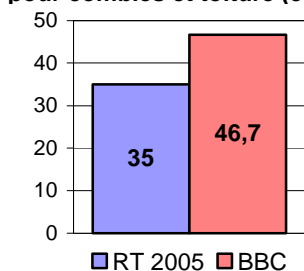
## Inconvénients

- Emanations de gaz toxiques (si bitumée ou siliconée)
- Comportement à l'humidité
- Coût

**Epaisseur minimum d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Descriptif :

La Vermiculite, comme la perlite, réagit au traitement thermique. Soumise à de la vapeur d'eau qui écartent les paillettes les unes des autres, le volume de la vermiculite augmente considérablement ; ce qui fait diminuer sa densité.

Bien que l'on connaisse les particularités de la vermiculite depuis 150 ans, elle n'a réellement été utilisée qu'à partir de la seconde guerre mondiale. Elle est principalement utilisée en vrac, en bétons et mortiers allégés.

On utilise la vermiculite en priorité lorsque l'on veut une incombustibilité totale, ou en bétons allégés.

On lui préfère souvent des isolants végétaux à cause de son comportement à l'humidité et à son coût.

## Caractéristiques techniques :

- Densité: 75 à 130 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique: 0.06 à 0,08 W/m.°C
- Capacité thermique (S): 0,9 kJ/m<sup>3</sup>.°C
- Classement au feu: M0
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau : 3 à 4
- Energie grise: 230 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO<sub>2</sub> : 69 kg éq.CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>

## Notes :



# Vermiculite (Mise en œuvre)

Les applicateurs devront respecter les indications spécifiques des cahiers techniques établis par le fabricant.

## Mise en place :

Déverser la vermiculite entre les solives, Egaliser sans tasser à l'épaisseur voulue.

Pas de découpe à prévoir: l'isolant est en vrac et utilisable même dans les endroits difficiles d'accès.

Pas d'outils spéciaux, de mesures compliquées, d'ajustages difficiles.

Pas de film étanche à placer sous l'isolation: la vermiculite respire: la ventilation naturelle du comble entraîne la vapeur qui monte de la maison sans qu'elle s'accumule dans l'isolant.

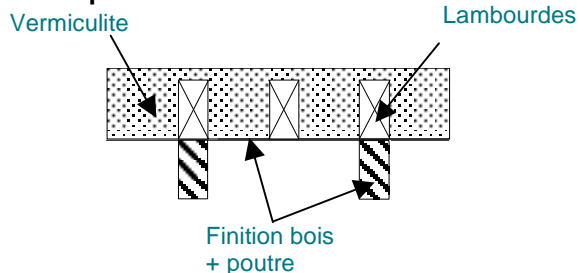
Si l'isolation existante dans le comble est déjà en vermiculite, il est facile d'augmenter son épaisseur de quelques centimètres.

Si l'isolation est faite d'un matériau en panneaux ou en rouleaux, le déversement de perlite au-dessus reste le complément le plus facile à réaliser.

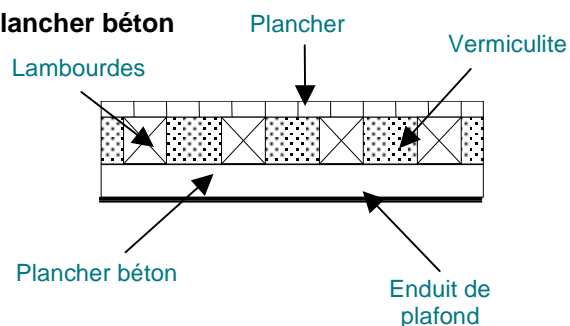
La vermiculite peut être utilisés avec du béton afin d'avoir un béton ayant une isolation thermique et phonique.

## Voici différentes applications :

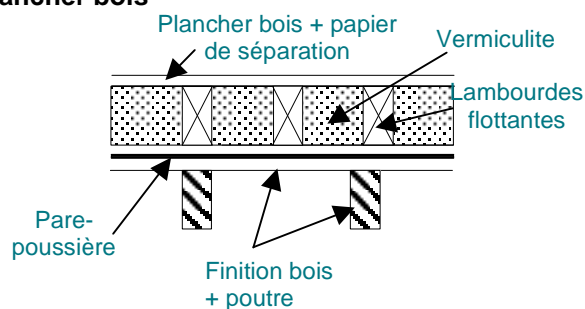
### Combles perdus



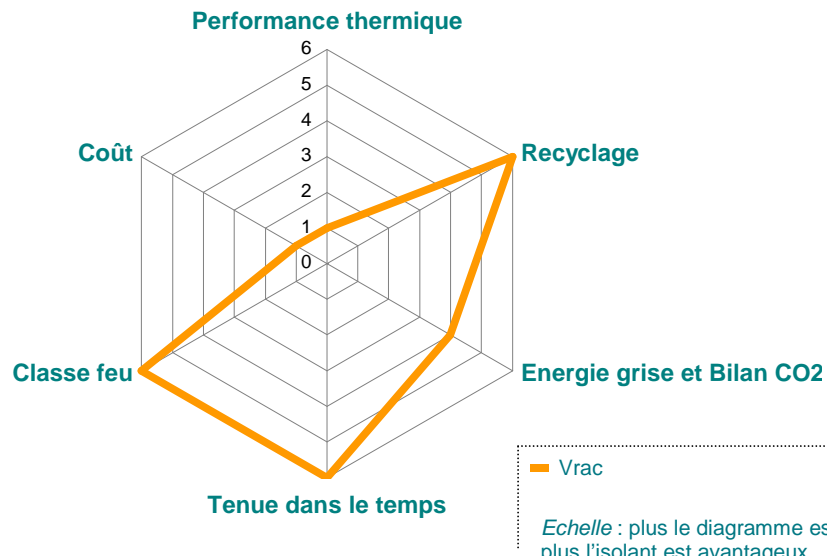
### Plancher béton



### Plancher bois



# Argile expansé



**Usage :**

**Conditionnement :**

(épaisseur 100mm)

**Prix moyen :**



**Vrac**

**29 €/m<sup>2</sup>**

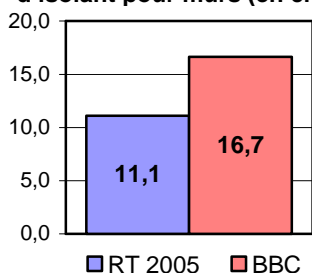
## Avantages

- Insoluble dans l'eau
- imputrescible
- prédateurs : inattaquable
- pas de dégagement toxique
- résistance à l'humidité

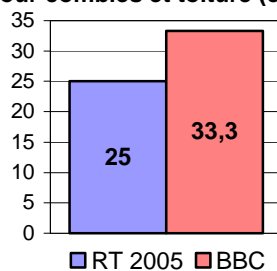
## Inconvénients

- Performance thermique médiocre
- Coût

**Epaisseur minimum d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Descriptif :

Les billes d'argile expansé sont obtenues par la cuisson de granules d'argile crue à 1100°C dans des fours rotatifs.

Elle permet une isolation thermique du sol dans les bétons isolants. Elle est imperméable et offre une grande résistance à la compression ; son utilisation est donc recommandée pour des toitures-terrasses ou des caves.

Par contre, il est considéré comme un isolant de faible qualité dans son utilisation en vrac.

La densité varie en fonction de la granulométrie :

Sable	600-700 kg/m <sup>3</sup>
0 – 1 mm	710-810 kg/m <sup>3</sup>
1 – 4 mm	480-580 kg/m <sup>3</sup>
4 – 8 mm	350-410 kg/m <sup>3</sup>
8 – 12 mm	350-360 kg/m <sup>3</sup>
12 – 20 mm	290-350 kg/m <sup>3</sup>

## Caractéristiques techniques :

- Densité: 290 à 700 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique: 0,103 à 0,108 W/m.K
- Classement au feu: M0
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau :  
varie en fonction du liant utilisé
- Énergie grise: 300 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO<sub>2</sub> : moyen

## Notes :



# Argile expansé (Mise en œuvre)

Les applicateurs devront respecter les indications spécifiques des cahiers techniques établis par le fabricant.

## Mise en place :

Déverser l'argile expansé entre les solives, Egaliser sans tasser à l'épaisseur voulue.

Pas de découpe à prévoir: l'isolant est en vrac et utilisable même dans les endroits difficiles d'accès.

Pas d'outils spéciaux, de mesures compliquées, d'ajustages difficiles.

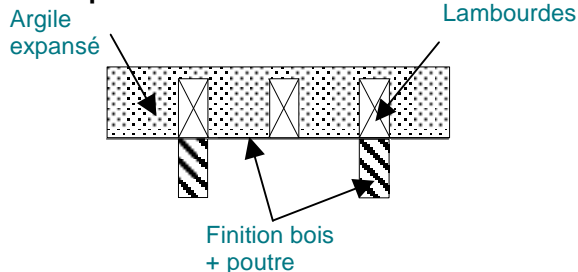
Pas de film étanche à placer sous l'isolation: l'argile expansé respire: la ventilation naturelle du comble entraîne la vapeur qui monte de la maison sans qu'elle s'accumule dans l'isolant.

Si l'isolation est faite d'un matériau en panneaux ou en rouleaux, le déversement d'argile expansé au-dessus reste le complément le plus facile à réaliser.

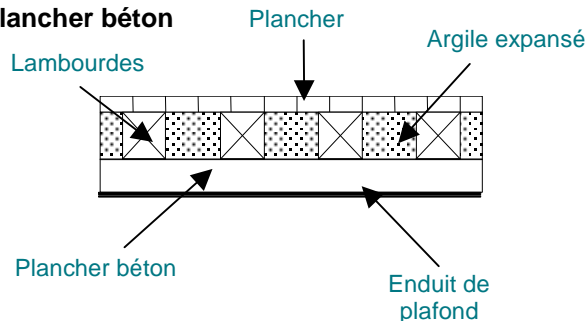
L'argile expansé peut être utilisés avec du béton afin d'avoir un béton ayant une isolation thermique et phonique.

## Voici différentes applications :

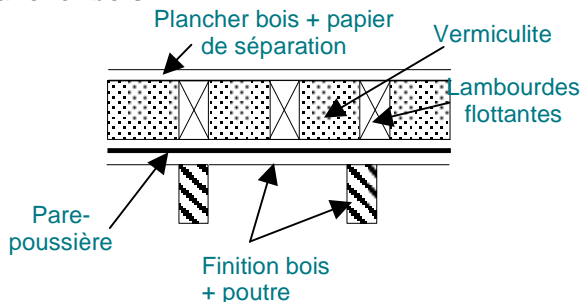
### Combles perdus



### Plancher béton



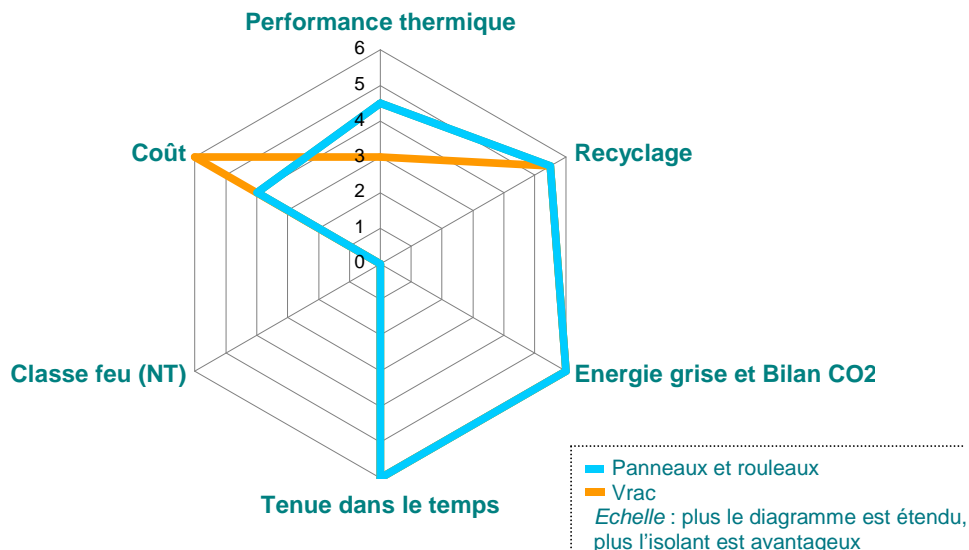
### Plancher bois



# **Les isolants d'origine végétale**



# Laine de chanvre



Usage :



**Panneaux**

14 €/m<sup>2</sup>



**Rouleaux**

14 €/m<sup>2</sup>

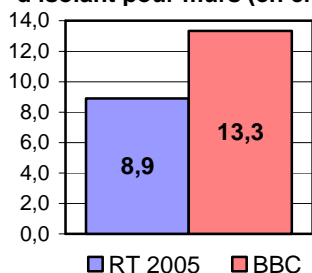


**Vrac**

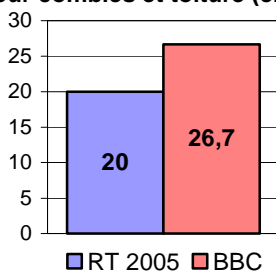
0,80 €/kg

**Conditionnement :**  
(épaisseur 100mm)  
**Prix moyen :**

**Epaisseur minimum d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Avantages

- Bon régulateur hygrométrique
- Ressource renouvelable
- Recyclage, compostage
- Pas de dégagements toxiques en cours d'utilisation et en cas d'incendie
- La culture du chanvre permet de régénérer les sols
- Pas de dangers sanitaires
- Un des meilleurs compromis technique, économique et écologique

## Inconvénients

- Traitement au sel de bore
- Tassement en isolation verticale par rouleaux
- Découpage dans la longueur difficile
- Fibres de polyester pour les produits texturés

## Descriptif :

Le Chanvre est issu des fibres présentes dans les tiges (chènevottes) des plants de cannabis. Ses premières utilisations remontent à des milliers d'années. De nos jours son utilisation est courante en médecine, dans le textile, pour la fabrication de papier et d'huile et de plus en plus pour l'isolation thermique. C'est un matériau renouvelable, puisqu'il capture le CO<sub>2</sub> présent dans l'atmosphère pendant sa croissance ; il est également recyclable. De plus après récolte les racines et résidus participent à la régénération en minéraux du sol. Il ne nécessite aucun traitement pesticide, herbicide ou engrais, car il est imputrescible, antifongique, antibactérien et répulsif (rongeurs, insectes). Néanmoins certains produits peuvent avoir subi un traitement ignifuge. Cette laine se pose comme la laine minérale (moins irritante).

Il se peut, selon la technique de fabrication, que des fibres polyester ou de la laine de mouton (10 à 25%) soient utilisés comme liant, afin d'obtenir un matelas laineux.

Conditionnée en rouleaux, panneaux semi-rigides ou en vrac, l'isolant en laine de chanvre peut être utilisé pour l'isolation des murs et cloisons, des toitures et combles et des planchers.

## Caractéristiques techniques :

- Conductivité thermique: 0.039 W/m.K
- Densité: - Vrac: 20 kg/m<sup>3</sup>  
- Rouleaux: 25 kg/m<sup>3</sup>  
- Panneaux: 30 kg/m<sup>3</sup>
- Capacité thermique: de 1 à 1,5 kJ/kg.K
- Classement au feu: E
- Coefficient de résistance à la vapeur : 1 à 2
- Énergie grise: 30 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO<sub>2</sub> : 9 kg eq. CO<sub>2</sub> / m<sup>3</sup>

## Notes :

# Laine de chanvre (Mise en œuvre)

Les applicateurs devront respecter les indications spécifiques des cahiers techniques établis par le fabricant.

La laine de chanvre peut être utilisée comme isolation à part entière, complément d'isolation ou isolant phonique. En isolation à part entière, il peut s'utiliser dans les cas suivant :

- Isolation extérieure des murs avec lame d'air.
- Isolation intérieure des murs.
- Isolation intérieure et extérieure des murs de constructions en ossature bois.
- Isolation des planchers avec poutre bois
- Isolation entre les chevrons.

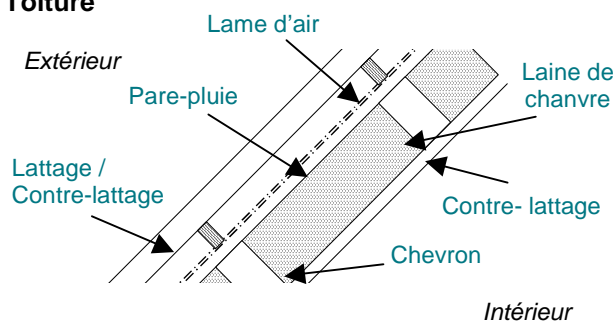
Il est conseillé de mettre en œuvre un frein vapeur, avec une perméance adapter, afin d'éviter la dégradation de l'isolant.

Le chanvre étant un matériau naturel et ne dégageant pas de poussière, sa pose ne nécessite pas de tenue de protection.

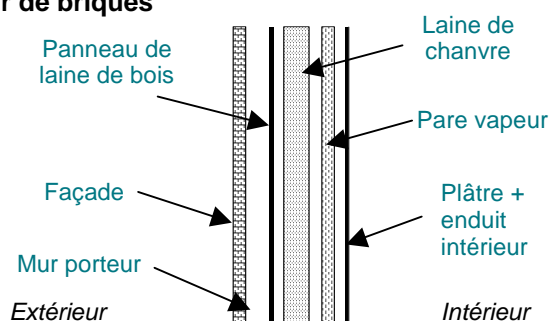
Il est recommandé de porter masque et lunettes pour la pose de tout isolant.

## Voici différentes applications :

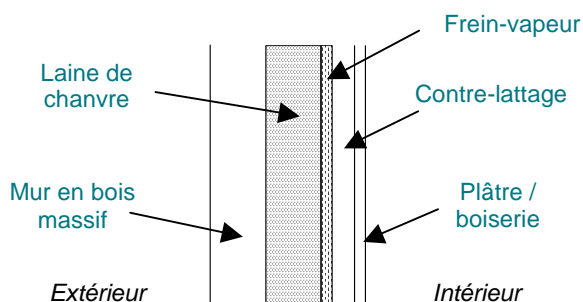
### Toiture



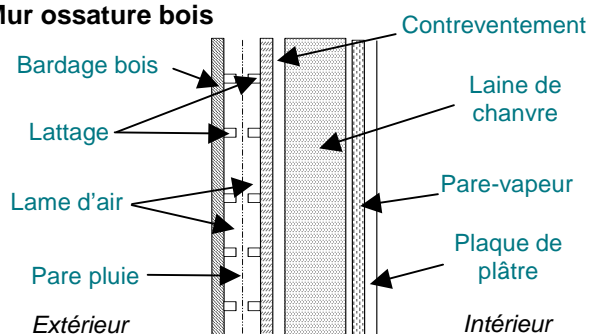
### Mur de briques



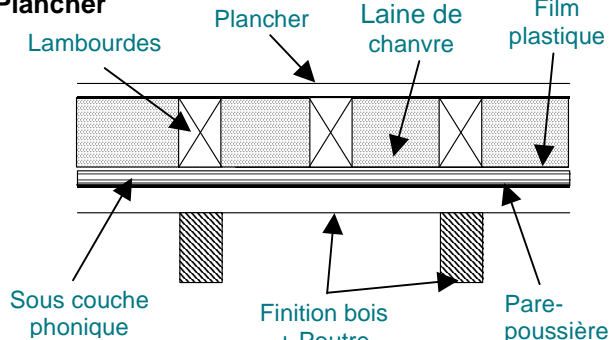
### Mur en bois massif



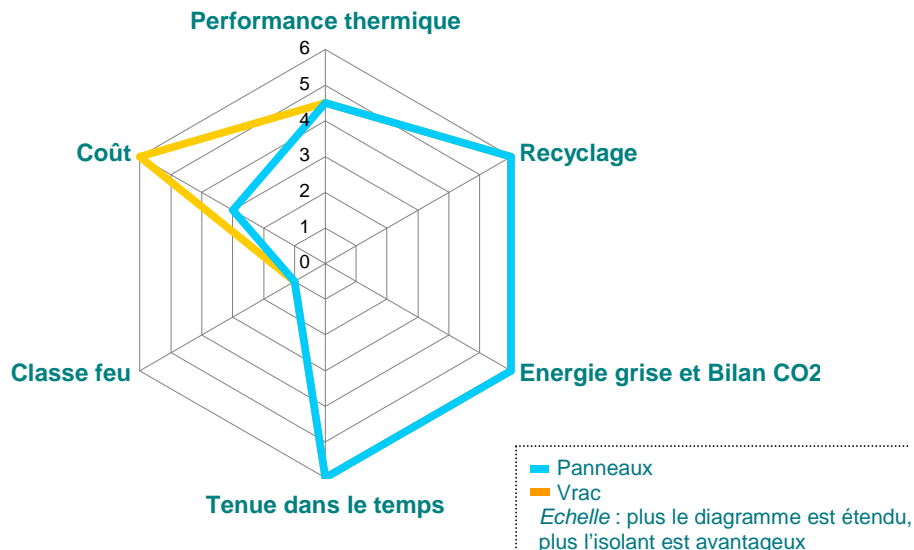
### Mur ossature bois



### Plancher



# Laine de bois



Usage :



Conditionnement :

(épaisseur 100mm)

Prix moyen :

Panneaux

17 €/m<sup>2</sup>



Vrac

1,2 €/kg

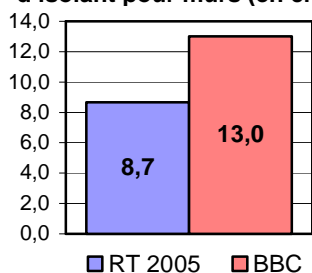
## Avantages

- Diffusant à la vapeur d'eau
- Bon régulateur hygrométrique
- Ressource renouvelable et de grande disponibilité.
- Bonne isolation thermique hiver/été.
- Bilan CO2 très largement positif.
- Recyclage et élimination.
- Pas de dégagements toxiques en cours d'utilisation et en cas d'incendies.

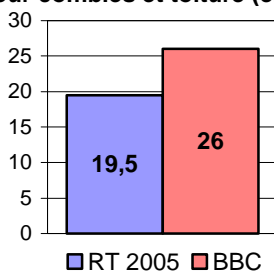
## Inconvénients

- Tassement en isolation verticale

**Epaisseur minimum d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Descriptif :

La laine de bois est obtenue à partir des déchets de résineux compressés provenant principalement de scieries. Les copeaux subissent un défilage thermomécanique, on obtient alors de la laine de bois. Aucun liant n'est ajouté, le bois possède son propre liant : la lignine. La laine de bois en vrac est très rarement utilisée. La laine de bois peut être utilisée pour l'isolation de toute la maison, du sol à la toiture.

Il protège tout aussi bien du froid de l'hiver que de la chaleur estivale. De plus c'est un très bon isolant phonique. Contrairement à la fibre de bois la laine de bois consomme très peu d'énergie lors de la fabrication.

## Caractéristiques techniques :

- Densité: 40 ou 55 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique: 0.039 W/m.K
- Classement au feu: E
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau : 1 à 2
- Énergie grise: 50 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO<sub>2</sub> : 15 kg éq. CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>

## Notes :

# Laine de bois (Mise en œuvre)

Les applicateurs devront respecter les indications spécifiques des cahiers techniques établis par le fabricant.

La laine de bois permet d'isoler la toiture, les murs, les cloisons et les planchers.

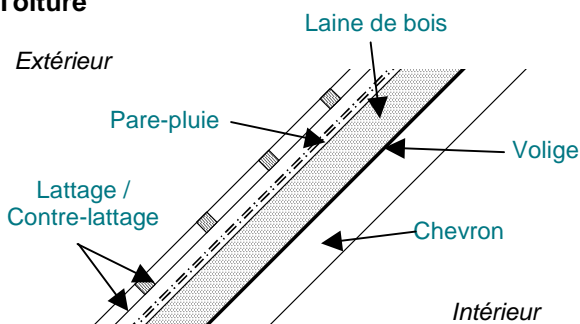
La manipulation et les découpes sont aisées. C'est un isolant facile à poser.

Il faut s'assurer que les parois soient perméantes pour le bon fonctionnement de cet isolant ; il est donc nécessaire de mettre en place un pare-vapeur afin de conserver les performances thermiques de l'isolant.

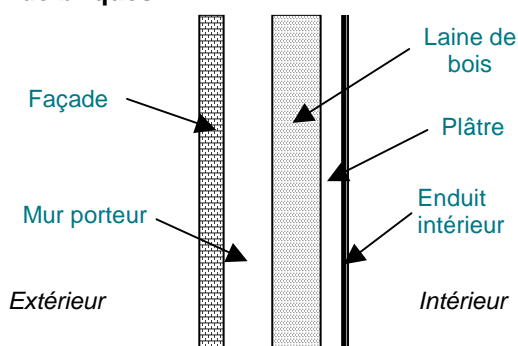
Il est recommandé de porter masque et lunettes pour la pose de tout isolant.

**Voici différentes applications :**

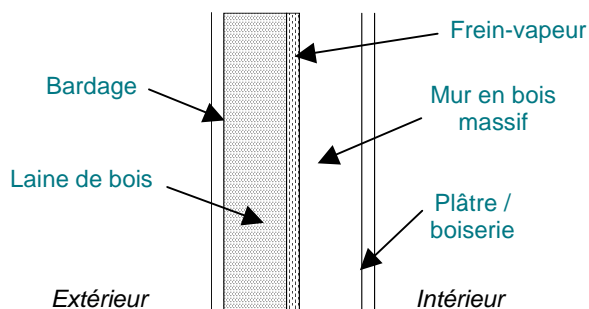
## Toiture



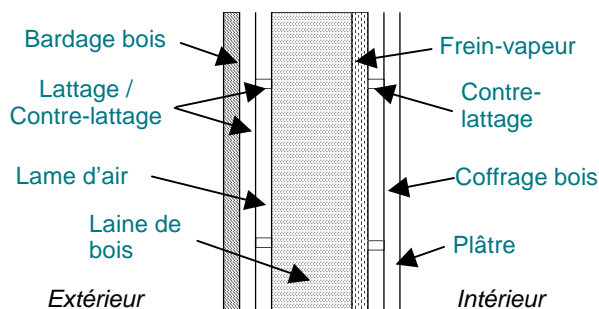
## Mur de briques



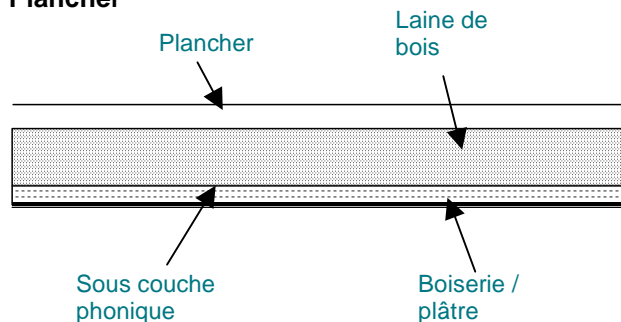
## Mur en bois massif



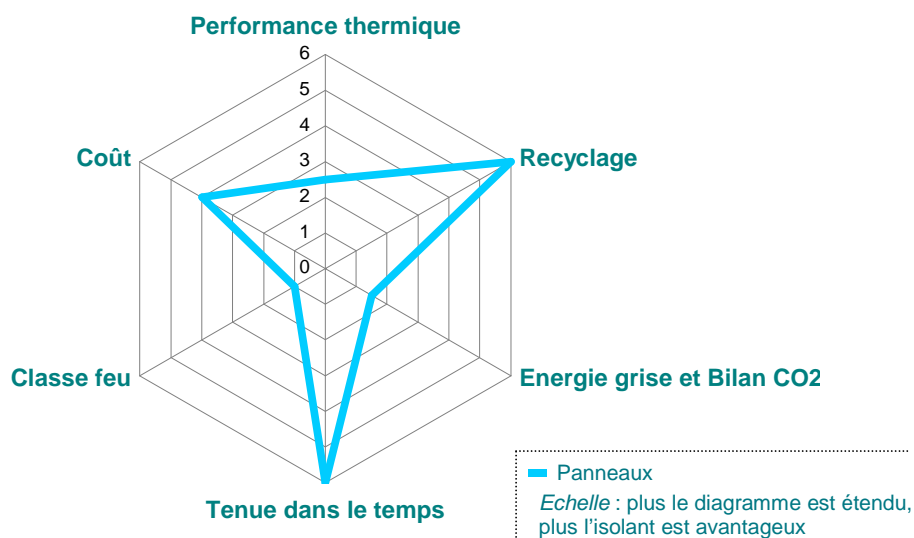
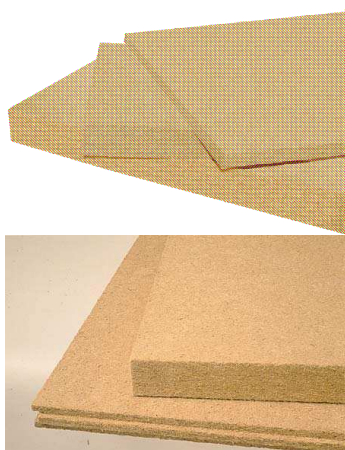
## Mur ossature bois



## Plancher



# Fibre de bois



Usage :



Conditionnement :

(épaisseur 100mm)

Prix moyen :

Panneaux

14 €/m<sup>2</sup>

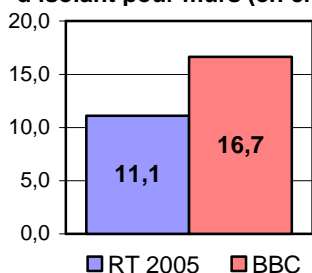
## Avantages

- Diffusant à la vapeur d'eau
- Bon régulateur hygrométrique
- Ressource renouvelable et de grande disponibilité.
- Bonne isolation thermique hiver/été.
- Bilan CO2 très largement positif.
- Recyclage et élimination.
- Pas de dégagements toxiques en cours d'utilisation et en cas d'incendies.
- Panneaux rigides : Bon isolant phonique et inertie thermique

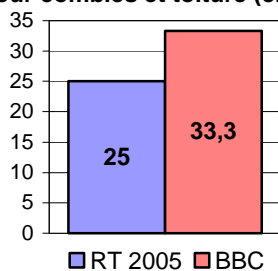
## Inconvénients

- Energie grise plus importante pour le transport que pour la fabrication.
- Coût d'une isolation complète encore élevée pour les produits haute densité
- Tassement en isolation verticale pour les panneaux à faible densité

**Epaisseur minimum d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Descriptif :

La fibre de bois, est obtenue à partir des déchets de résineux compressés provenant principalement de scieries. Les copeaux subissent un défibrage thermomécanique, on obtient de la laine de bois qui est ensuite transformée en pâte par adjonction d'eau. Par la suite elle est coulée, laminée et séchée pour produire des panneaux agglomérés de dimensions et de densités différentes suivant les applications recherchées. Aucun liant n'est ajouté, le bois possède son propre liant : la lignine. La fibre de bois peut être utilisée pour l'isolation de toute la maison, du sol à la toiture, mais principalement pour les planchers et l'isolation extérieure.

Elle protège tout aussi bien du froid de l'hiver que de la chaleur estivale. De plus c'est un très bon isolant phonique.

## Caractéristiques techniques :

- Densité: 110 à 160 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique: 0.050 W/m.K
- Classement au feu: E
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau : 5
- Énergie grise: 800 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO<sub>2</sub> : 240 kg éq.CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>

## Notes :





# Fibre de bois (Mise en œuvre)

Les applicateurs devront respecter les indications spécifiques des cahiers techniques établis par le fabricant.

La fibre de bois permet d'isoler la toiture, les murs, les cloisons et les planchers.

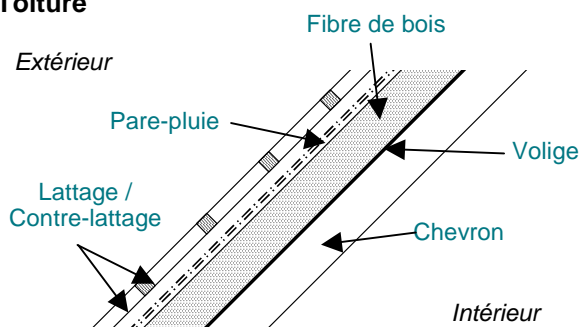
La manipulation et les découpes sont aisées. C'est un isolant facile à poser.

Il faut s'assurer que les parois soient perméantes pour le bon fonctionnement de cet isolant ; il est donc nécessaire de mettre en place un pare-vapeur afin de conserver les performances thermiques de l'isolant.

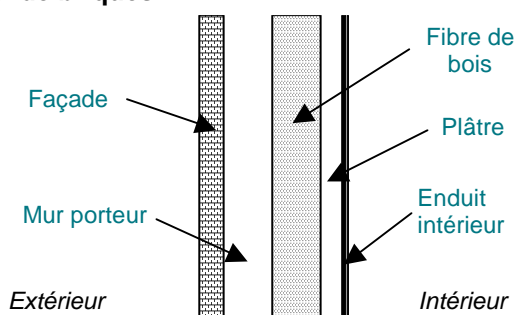
Il est recommandé de porter masque et lunettes pour la pose de tout isolant.

**Voici différentes applications :**

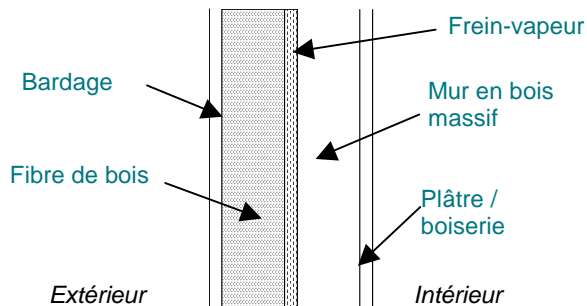
## Toiture



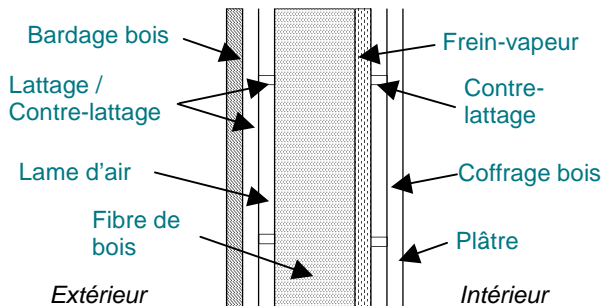
## Mur de briques



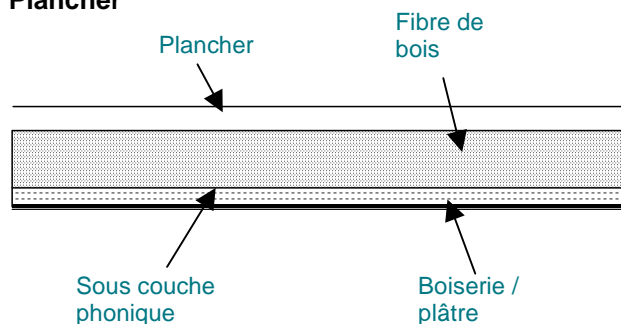
## Mur en bois massif



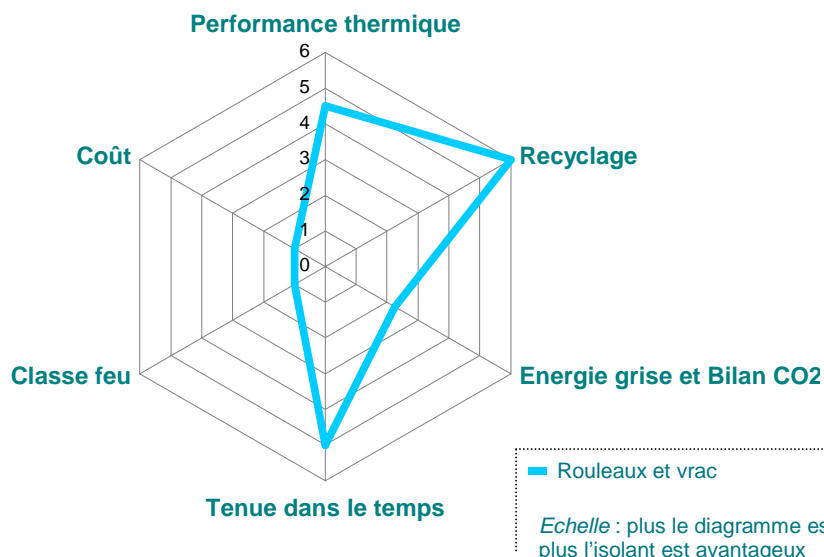
## Mur ossature bois



## Plancher



# Laine de coton



Usage :



**Rouleaux**

Conditionnement :

(épaisseur 100mm)

Prix moyen :

**30 €/m<sup>2</sup>**



**Vrac**

**30 €/m<sup>2</sup>**

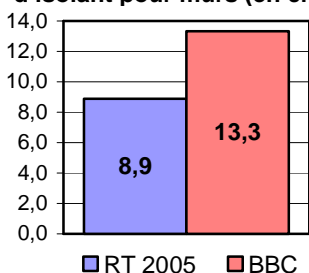
## Avantages

- Très bonne capacité à absorber la vapeur d'eau sans nuire à sa capacité d'isolation
- mise en place possible sans freine vapeur (si la paroi extérieure est suffisamment perméable)
- renouvelable et recyclable
- pas de dégagement toxique en cas d'incendie
- bonne isolation phonique

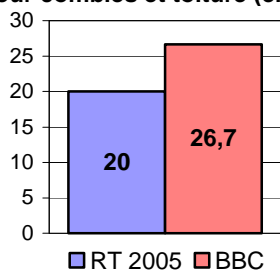
## Inconvénients

- utilisation de pesticides pour la culture
- beaucoup de poussière lors de la mise en œuvre (port d'un masque fortement recommandé)

**Epaisseur minimum d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Descriptif :

Les qualités du coton, en tant qu'isolant, ne sont reconnues que depuis une vingtaine d'années.

En effet, il possède un bon niveau d'isolation thermique et phonique.

La laine de coton peut provenir soit de coton vierge soit de coton recyclé (textile usagé) dont les fibres sont tout d'abord cardées puis reçoivent un traitement ignifugeant au sel de bore.

La laine de coton se présente sous forme de rouleaux qui servent à isoler les planchers, les toitures et les combles ou en vrac comme isolant de remplissage manuel ou insufflé dans les planchers, dans les combles, dans les murs et dans les toitures en rampants.

Attention au tassement en pose verticale.

## Caractéristiques techniques :

- Densité: -rouleaux : 20 kg/m<sup>3</sup>  
-vrac : 25 à 30 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique: 0,040 W/m.K
- Classement au feu: M1
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau : 1 à 2
- Énergie grise: moyenne
- Bilan CO<sub>2</sub> : élevé

## Notes :

# Laine de coton (Mise en œuvre)

Les applicateurs devront respecter les indications spécifiques des cahiers techniques établis par le fabricant.

Domaine d'application :

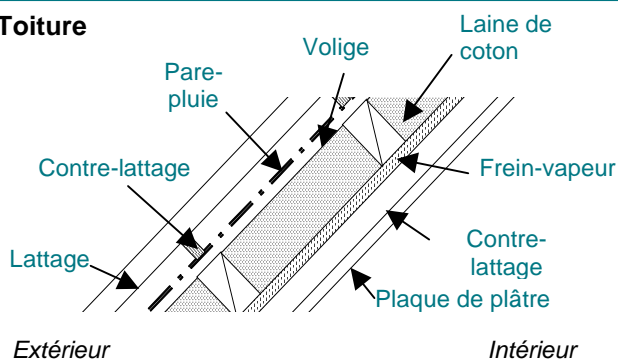
- En Vrac : planchers, murs à isolation intérieur ou extérieur, toitures en rampants, combles praticables et calfeutrements.
- En Rouleaux : planchers, toitures en rampants, combles, calfeutrements.

Il est conseillé de poser un frein vapeur afin d'éviter l'accumulation d'humidité entre les parois.

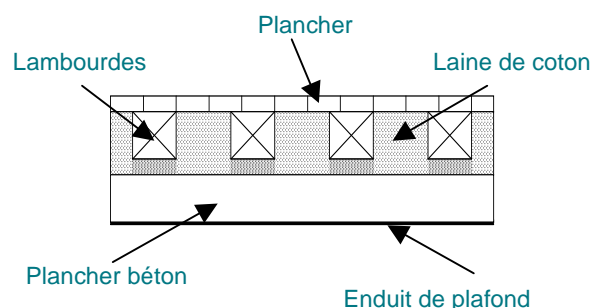
C'est l'isolant idéal pour toutes les personnes allergiques, asthmatiques ou qui veulent tout simplement vivre en bonne santé

Voici différentes applications :

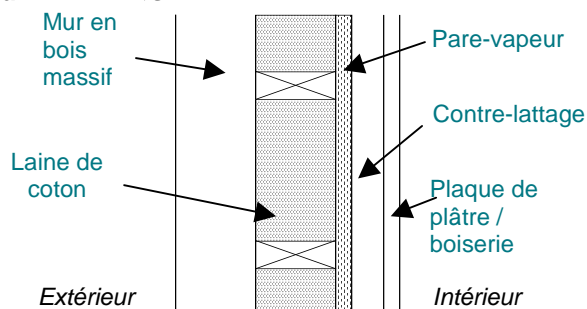
## Toiture



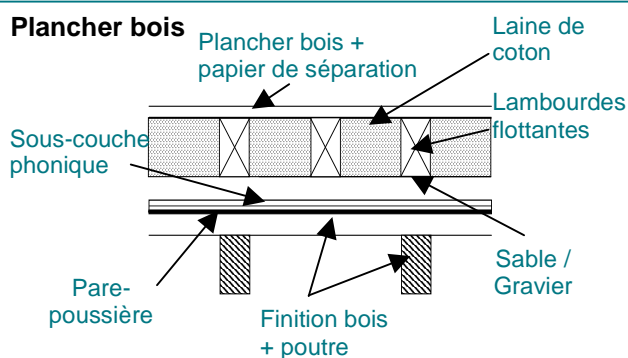
## Plancher béton



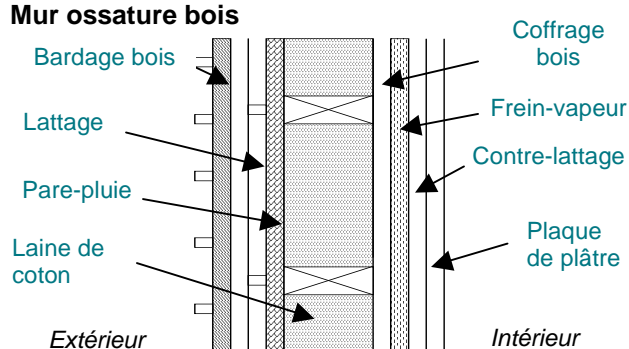
## Mur bois massif



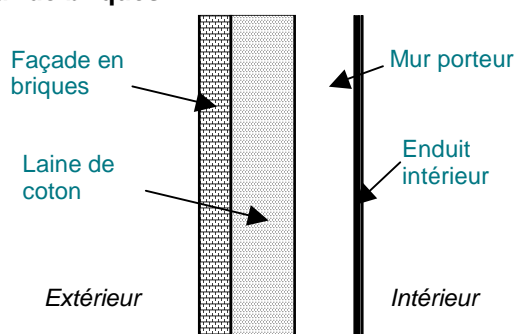
## Plancher bois



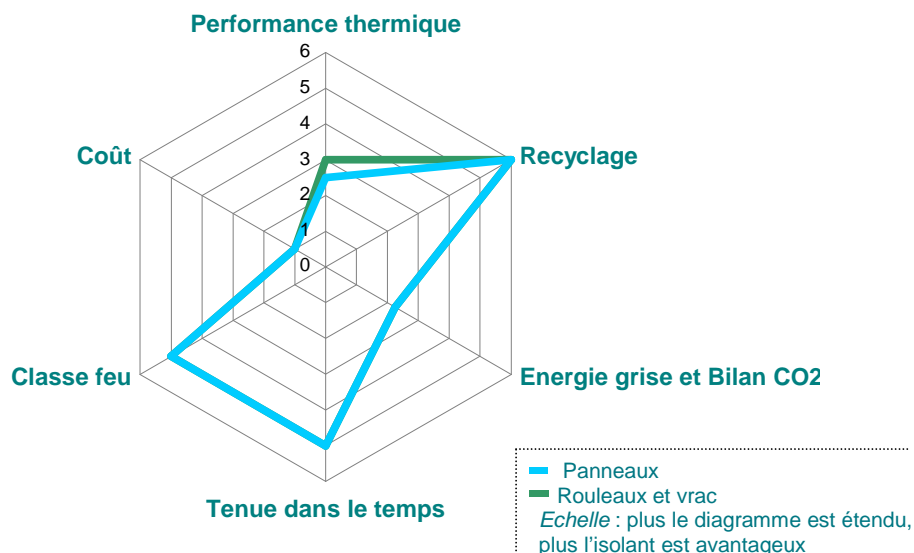
## Mur ossature bois



## Mur de briques



# Laine de coco



**Usage :**

**Conditionnement :**

(épaisseur 100mm)

**Prix moyen :**



**Rouleaux**

30 €/m<sup>2</sup>



**Panneaux**

30 €/m<sup>2</sup>



**Vrac**

30 €/m<sup>2</sup>

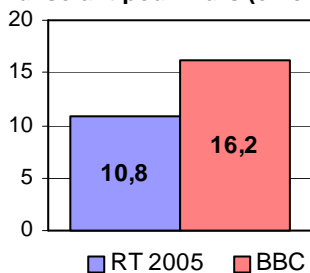
## Avantages

- renouvelable et recyclable
- pas de dégagement toxique en cas d'incendie
- bonne isolation phonique
- pas d'effet négatif connu sur la santé

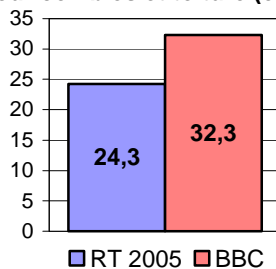
## Inconvénients

- utilisation de pesticides pour la culture
- Bilan écologique mauvais pour un matériau naturel

**Epaisseur minimum d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Descriptif :

C'est un isolant à la fois thermique et acoustique. Il offre une grande résistance à l'humidité : il est donc adaptée pour l'isolation des pièces humides (salle de bains, cuisine...).

Le sel de bore permet d'assurer sa résistance au feu. Très élastique, il trouve, chez nous, son application principale comme isolant acoustique dans les planchers, les murs et les cloisons (rouleaux, panneaux semi-rigides et feutres). Il est aussi utilisé comme isolant (laine de coco) de remplissage de cavités (entre les murs et les châssis, par ex. en remplacement des mousses synthétiques).

## Caractéristiques techniques :

- Densité: -rouleaux et vrac : 20 kg/m<sup>3</sup>  
-panneaux : 50 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique:  
-rouleaux et vrac : 0,047 W/m.K  
-panneaux : 0,050 W/m.K
- Classement au feu: M1
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau : 1 à 2
- Énergie grise: moyenne
- Bilan CO<sub>2</sub> : élevé

## Notes :

# Laine de coco (Mise en œuvre)

Les applicateurs devront respecter les indications spécifiques des cahiers techniques établis par le fabricant.

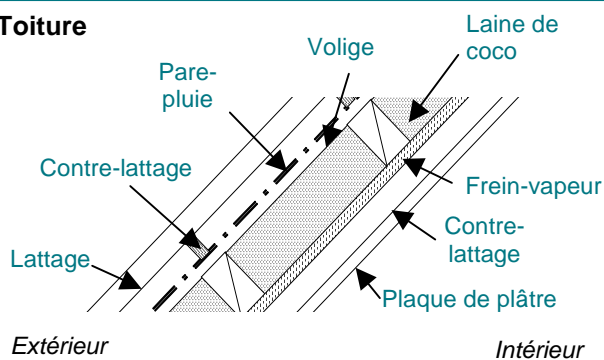
## Domaine d'application :

- En Vrac :** planchers, murs à isolation intérieur ou extérieur, toitures en rampants, combles praticables et calfeutrements.
- En Rouleaux :** planchers, toitures en rampants, combles, calfeutrements.
- En panneaux semi-rigide :** murs intérieur ou extérieur, toiture en rampants

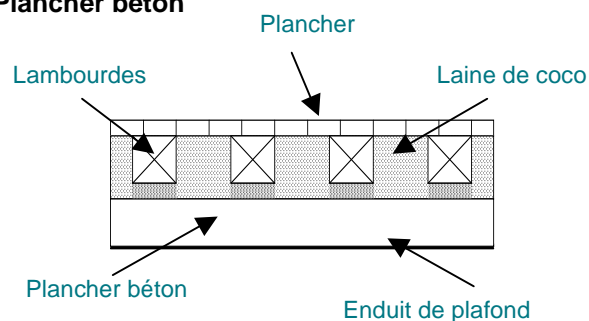
Il est conseillé de poser un frein vapeur afin d'éviter l'accumulation d'humidité entre les parois.

## Voici différentes applications :

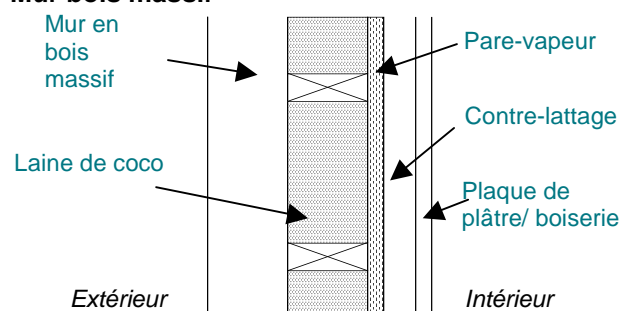
### Toiture



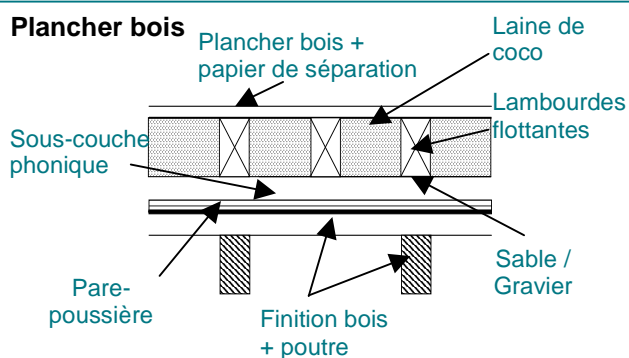
### Plancher béton



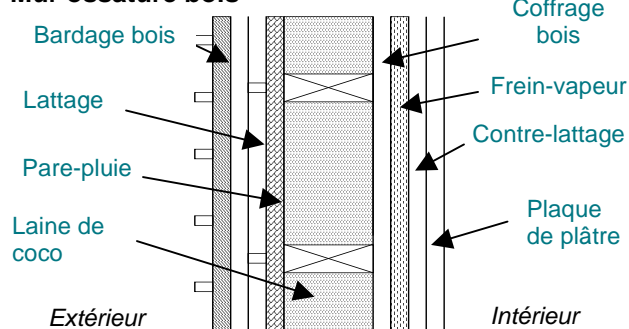
### Mur bois massif



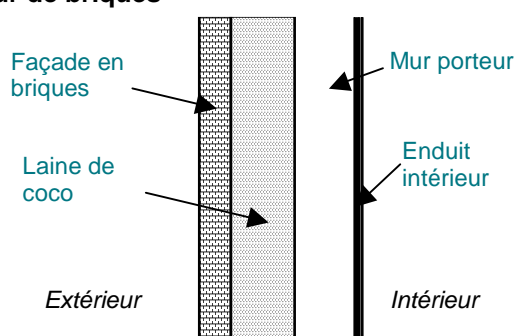
### Plancher bois



### Mur ossature bois

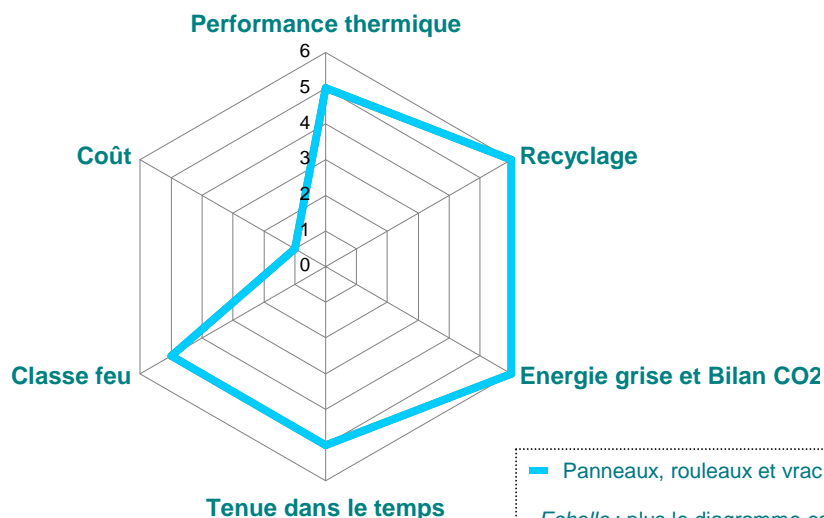


### Mur de briques





# Laine de lin



Usage :

Conditionnement :

(épaisseur 100mm)

Prix moyen :



**Rouleaux**

28 €/m<sup>2</sup>



**Panneaux**

28 €/m<sup>2</sup>



**Vrac**

28 €/m<sup>2</sup>

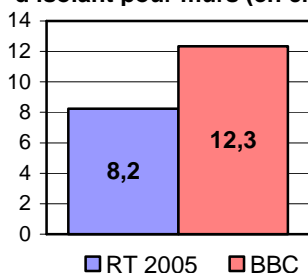
## Avantages

- renouvelable et recyclable
- pas de dégagement toxique en cas d'incendie
- bon compromis technique, écologique
- pas d'effet négatif connu sur la santé

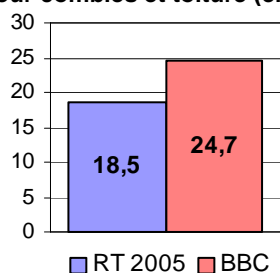
## Inconvénients

- certaines présentations texturées au polyester

**Epaisseur minimum d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Descriptif :

Les produits d'isolation issus du lin sont fabriqués à partir des fibres courtes de la plante, qui ne sont pas utilisées par l'industrie textile. Pour parvenir à un produit final texturé, en rouleaux, en panneaux ou en vrac, la matière première subit un traitement insecticide et ignifuge aux sels minéraux (sel de bore et silicate de sodium), puis est cardée et thermoliée avec des fibres de polyester pour former de la ouate. Cette matière est ensuite séchée, aérée et conditionnée aux formats souhaités.

## Caractéristiques techniques :

- Densité : -rouleaux et vrac : 18 à 20 kg/m<sup>3</sup>  
-panneaux : 30 à 35 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique: 0,047 W/m.K
- Classement au feu: M1 à M2
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau : 1 à 2
- Énergie grise: 30 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO<sub>2</sub> : peu élevé

## Notes :



# Laine de lin (Mise en œuvre)

Les applicateurs devront respecter les indications spécifiques des cahiers techniques établis par le fabricant.

## Domaine d'application :

- **En vrac** : planchers, murs intérieur ou extérieur, toitures en rampants, combles praticables, calfeutrements.

**Pose par insufflation** : Injection dans le vide derrière la paroi interne ou caisson prévu à cet effet. Pose du lin à une densité de 18 Kg/m<sup>3</sup> ; Matériel utilisée : cadreuse-souffleuse

**Pose par soufflage** : A l'air libre sur combles avec une pression de pose de 18 Kg/m<sup>3</sup> ; Matériel utilisée : cadreuse-souffleuse

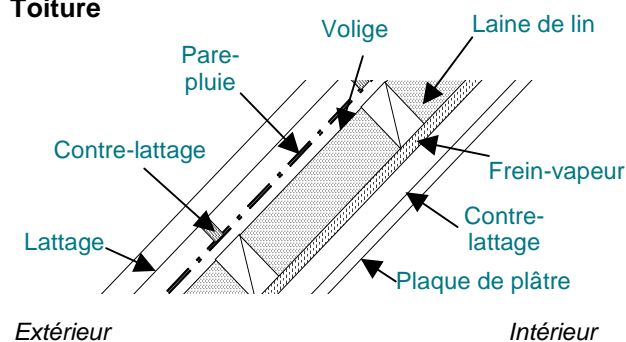
**Pose manuelle** : La consommation dans des conditions normales de pose est de 20Kg/m<sup>3</sup>. La pose d'un frein vapeur est recommandée mais la pose d'un pare-vapeur est conseillée pour les planchers de grenier et les combles perdus.

- **En rouleau** : planchers, toitures en rampants, combles, calfeutrements.
- **En panneaux semi-rigides** : murs intérieur ou extérieur, toitures en rampants.

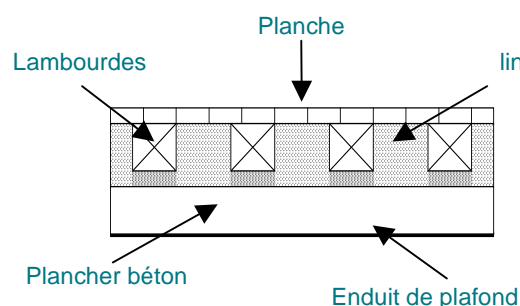
Il est recommandé de porter masque et lunettes pour la pose de tout isolant.

## Voici différentes applications :

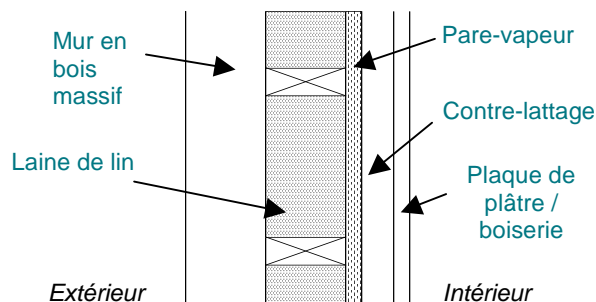
### Toiture



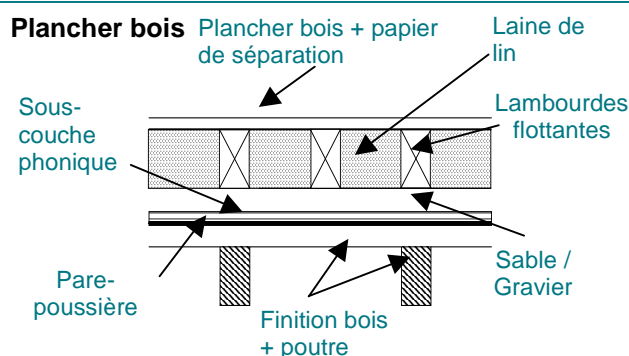
### Plancher béton



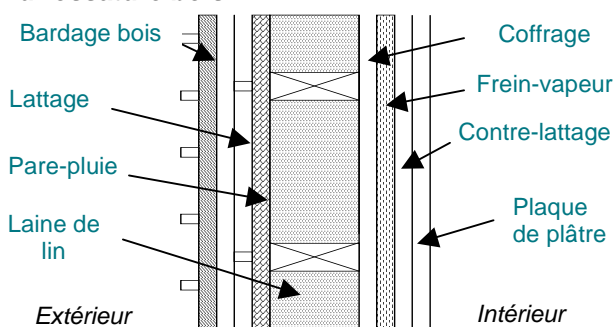
### Mur bois massif



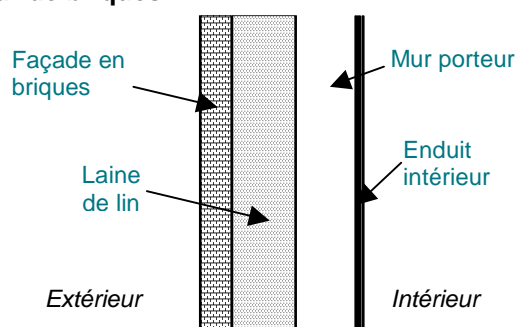
### Plancher bois



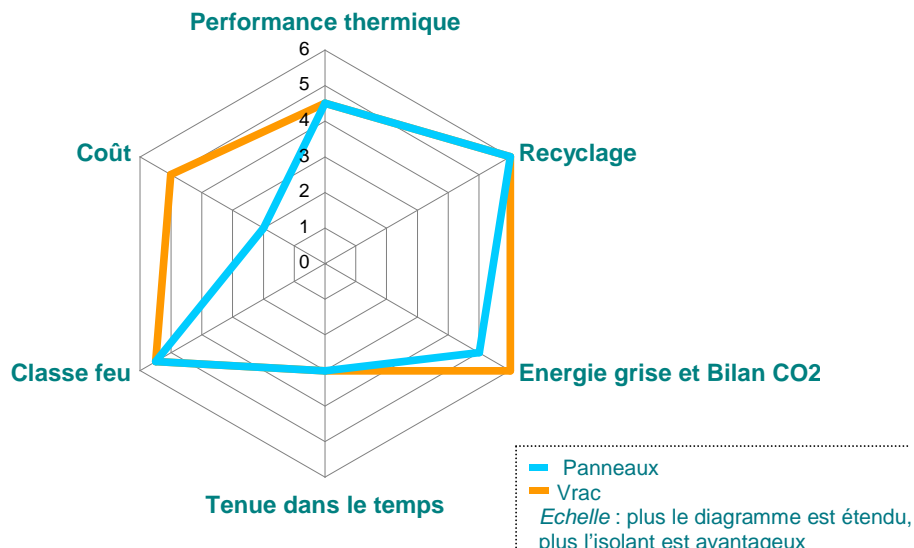
### Mur ossature bois



### Mur de briques



# Ouate de cellulose



Usage :



Conditionnement :

Panneaux

(épaisseur 100mm)

Prix moyen :

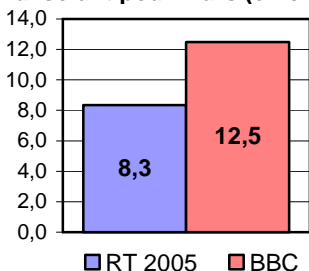
16 €/m<sup>2</sup>



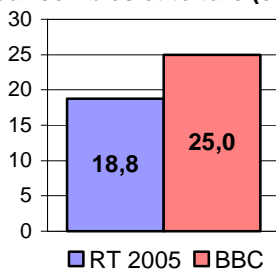
Vrac

1,42 €/kg

**Epaisseur minimum d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Avantages

- Très bon rapport qualité technique, écologique et coût (vrac).
- Protection de la structure contre les incendies grâce à sa grande capacité thermique
- Insensible aux micro-organismes.
- Peu d'énergie à la fabrication
- Ressource renouvelable
- Recyclage (produits sans sel de bore)
- Pas de dégagements toxiques.
- Pas de dangers sanitaires.

## Inconvénients

- Nécessité d'avoir une machine pour défibrer la ouate insufflée
- Location ou prêt de machine de soufflage à éviter, sans l'aide et le conseil de professionnel.
- Prix du panneaux

## Descriptif :

La ouate de cellulose est obtenue à partir de papier recyclé. Le papier est défibré, réduit en flocons puis stabilisé avec des agents de textures (sel de bore, phosphate d'ammonium, etc. suivant les fabricants).

Elle fait actuellement partie des isolants qui présentent le meilleur rapport qualité prix, technique, écologique.

En effet, elle a une énergie grise très faible et hormis l'additif ignifugeant elle n'est composée que de produits recyclés disponibles plus facilement contrairement aux matières premières des laines minérales.

La mise en place d'un pare-pluie est nécessaire pour protéger la ouate de cellulose car elle est très vulnérable à l'eau et à l'humidité.

C'est également un très bon isolant phonique, qui sur le plan sanitaire et environnemental a un impact aussi faible que les autres isolants végétaux.

## Caractéristiques techniques :

- Conductivité thermique moyenne: 0,038 W/m.K
- Densité: - Vrac: de 50 à 75 kg/m<sup>3</sup>  
- Panneaux: de 70 à 100 kg/m<sup>3</sup>  
- Panneaux acoustiques: env. 320kg/ m<sup>3</sup>
- Capacité thermique: de 1,3 à 1,8 kJ/kg.K
- Classement au feu: M1
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau  $\mu$  : 1 à 2
- Énergie grise: 6 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO2 : 2 à 3 kg éq. CO2 / m<sup>3</sup>

## Notes :



# Ouate de cellulose (Mise en œuvre)

Les applicateurs devront respecter les indications spécifiques des cahiers techniques établis par le fabricant.

- **Pose par insufflation :**

Injection dans le vide derrière la paroi interne ou caisson prévu à cet effet. Pour éviter un phénomène de tassement la pression de pose doit être entre 42 et 60 Kg/m<sup>3</sup>. L'injection peut se faire de l'intérieur ou de l'extérieur par le sommet des caissons ou par des trous fait à la scie cloche permettant d'introduire le tuyau.

Matériel utilisée : cadreuse-souffleuse

- **Pose par soufflage :**

A l'air libre sur combles avec une pression de pose de 36 Kg/m<sup>3</sup>.

Matériel utilisée : cadreuse-souffleuse

- **Pose manuelle :**

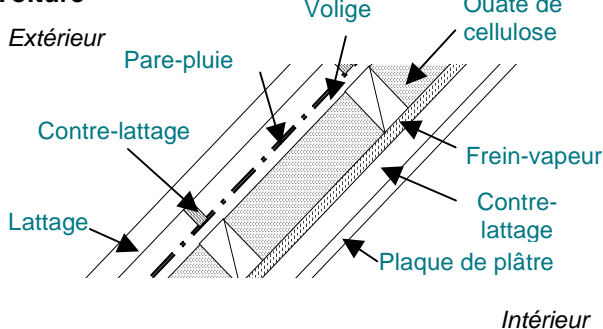
La ouate de cellulose doit être aérée à la sortie du sac. La consommation dans des conditions normales de pose est de 36Kg/m<sup>3</sup>. La pose d'un frein vapeur est recommandée mais la pose d'un pare-vapeur est conseillée pour les planchers de grenier et les combles perdus. En cas d'orifice de ventilation placé proche de l'isolant, la vaporisation d'un brouillard d'eau en surface doit être effectuée pour fixer la cellulose.

En pose libre, humidifier la couche supérieure pour une meilleure tenue.

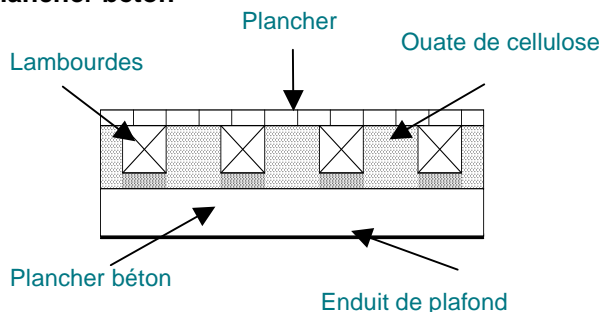
Il est recommandé de porter masque et lunettes pour la pose de tout isolant.

## Voici différentes applications :

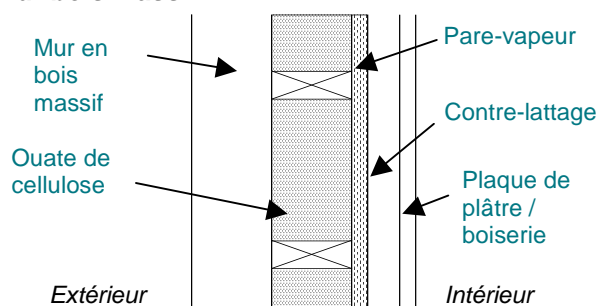
### Toiture



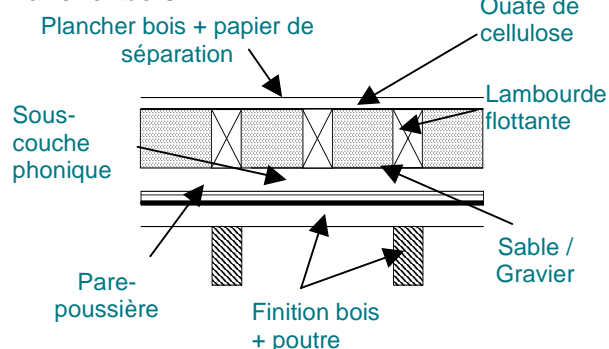
### Plancher béton



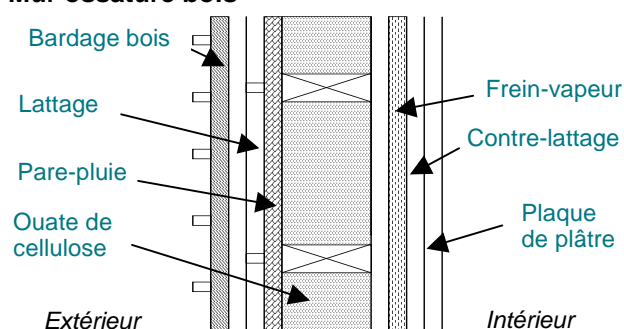
### Mur bois massif



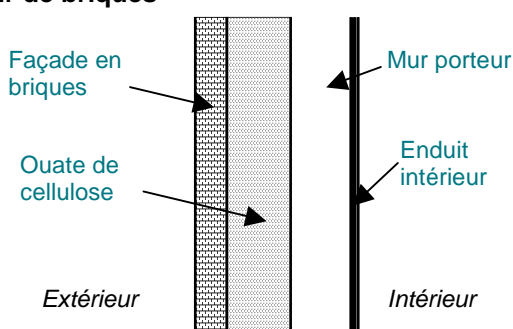
### Plancher bois



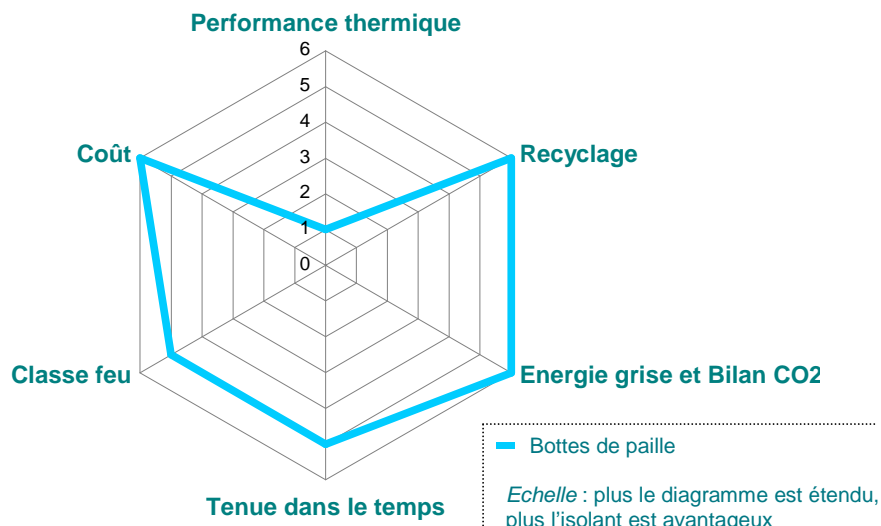
### Mur ossature bois



### Mur de briques



# Bottes de paille



Usage :



Conditionnement :  
(épaisseur 100mm)

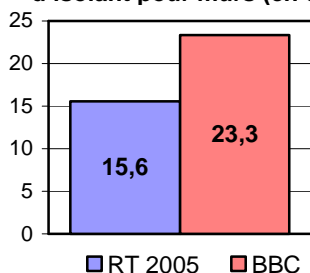
Prix moyen :

**Bottes**

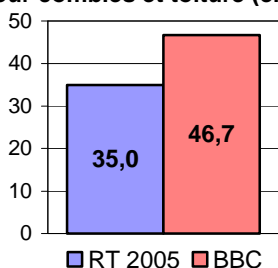
1,10 à 1,6 €/m<sup>2</sup>

Soit 5 à 7€/m<sup>2</sup> pour une  
botte d'épaisseur 45mm

**Epaisseur minimum  
d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant  
pour combles et toiture (en cm)**



## Avantages

- renouvelable et recyclable
- pas de dégagement toxique en cas d'incendie
- bon compromis technique, écologique, coût
- pas d'effet négatif connu sur la santé
- performance thermique stable même en présence d'humidité
- retarde la propagation du feu

## Inconvénients

- putrescible
- réaliser l'étanchéité à l'eau et à l'air méticuleusement (une fissure même superficielle mettra en péril la durabilité de la paille)

## Descriptif :

La paille est un co-produit de la récolte des céréales, elle est utilisée depuis 100 ans dans la construction. C'est un matériau qui possède de bonnes capacités d'isolation, il ne subit aucun traitement contre les insectes et les rongeurs. On la retrouve sous forme de bottes, elle est généralement mise en oeuvre avec un enduit terre à l'intérieur et d'un enduit chaux à l'extérieur. C'est un produit disponible partout, que l'on retrouve près de chez soi. Le pouvoir isolant peut être 15 à 50% meilleur si les fibres sont perpendiculaires au flux de chaleur.

## Caractéristiques techniques :

- Densité: 70 à 120 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique: 0,045 à 0,07 W/m.K
- Classement au feu: M1 à M2
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau : 1
- Énergie grise: très faible
- Bilan CO<sub>2</sub> : très faible

## Notes :

# Paille (Mise en œuvre)

Les applicateurs devront respecter les indications spécifiques des cahiers techniques établis par le fabricant.

**Domaine d'application :** (botte de paille)

## Murs extérieurs

Utilisation comme murs porteurs avec une ossature bois

## Combles perdus

Il faut : (du point de vue architecture) :

un grand débordement du toit  
des fondations étanchent jusqu'à 50cm au-dessus du sol  
un bon drainage de l'eau

(du point de vue mise en œuvre) :

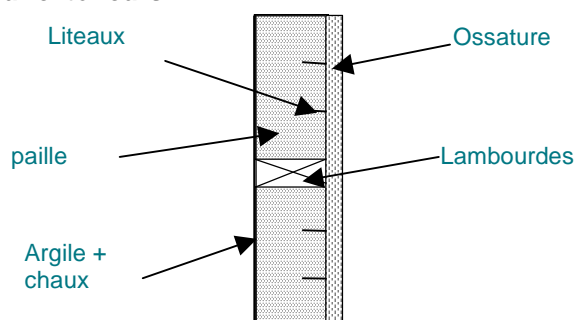
Attendre quelques semaines avant d'enduire la paille, car elle doit se tasser avec le poids de la toiture  
mettre 3 à 4 couches d'enduit.

Pour les ouvertures, laisser du jeu entre le dormant des fenêtres et la structure bois.

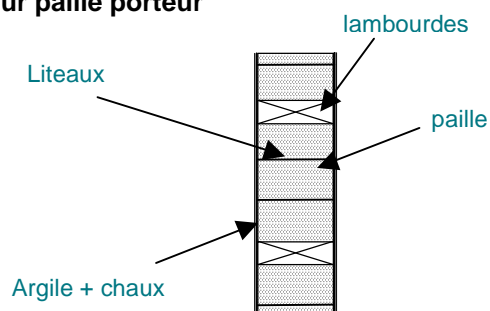
Attention aux champignons, moisissures, insectes.

**Voici différentes applications :**

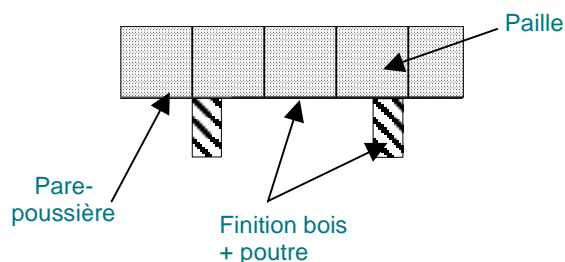
### Mur extérieurs



### Mur paille porteur

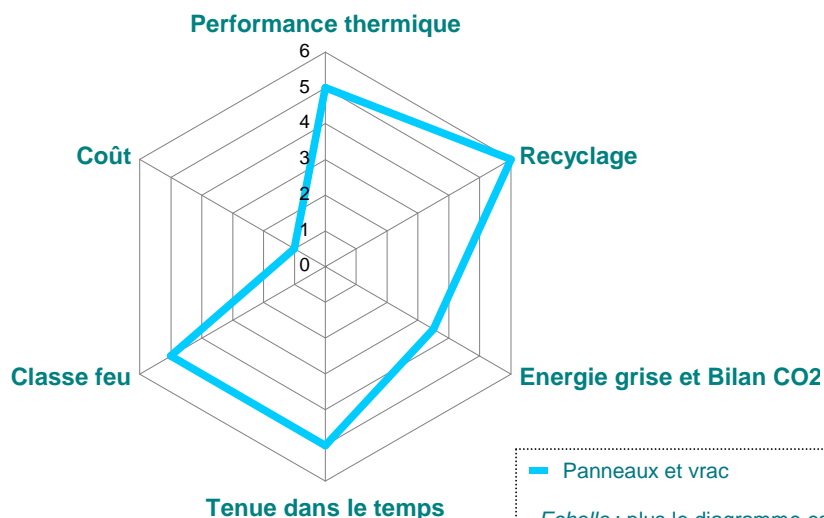
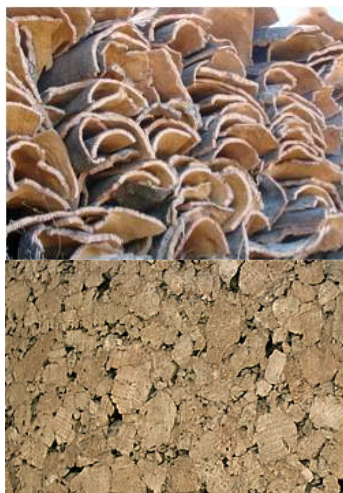


### Combles perdus





# Liège



Usage :

Conditionnement :

(épaisseur 100mm)

Prix moyen :



Panneaux

40 €/m<sup>2</sup>



Vrac

30 €/m<sup>2</sup>

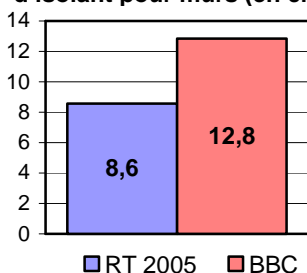
## Avantages

- simplicité de mise en œuvre
- renouvelable et recyclable
- pas de dégagement toxique en cas d'incendie
- imputrescible
- insensible aux micro-organismes
- pas d'effet négatif connu sur la santé
- arrêt des champs magnétiques (en panneaux)

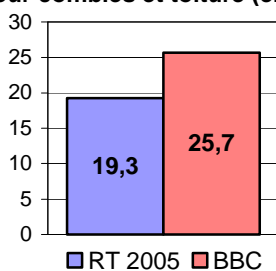
## Inconvénients

- coût
- matière première rare
- bilan énergie grise et CO<sub>2</sub> moyen

**Epaisseur minimum d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Descriptif :

Le liège est récolté tous les 9 ans sur le chêne-liège qui pousse dans les régions méditerranéennes et a une durée de vie de 150 ans. La matière première est réduite en granules puis expansé à la vapeur (environ 300°C) en fo ur autoclave, les granules se dilatent et s'agglomèrent entre eux grâce à la résine qu'ils contiennent. L'aggloméré est ensuite découpé au format voulu.

## Caractéristiques techniques :

- Densité: -panneaux : 65 à 75 kg/m<sup>3</sup>  
-vrac : 70 à 160 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique: 0,032 à 0,045 W/m.K
- Classement au feu: M1
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau : 5 à 30
- Énergie grise: 450 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO<sub>2</sub> : moyen

## Notes :

# Liège (Mise en œuvre)

## Domaine d'application :

- Isolation des rampants de toiture,
- des murs ou cloisons,
- des planchers
- et de toute zone avec risque d'humidité comme les terrasses et les caves.

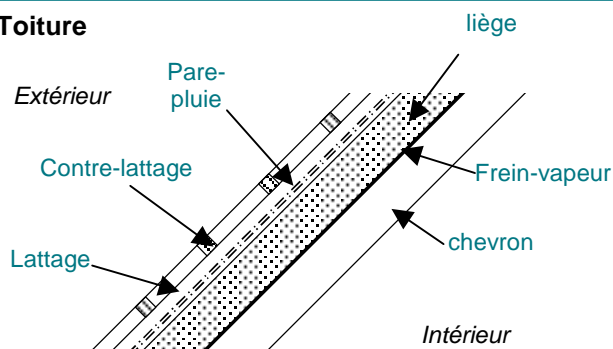
## Mise en œuvre :

- Découpe facile.
- Posé en force dans une ossature en bois, ou pour éviter les ponts thermiques, cloué ou collé directement sur le mur.
- Peut recevoir directement un enduit ou des tasseaux pour un lambrissage.

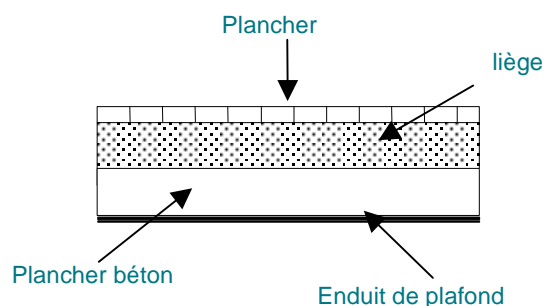
La pose d'une étanchéité à l'air (mais pas à la vapeur) améliore les performance thermique de l'isolant.

## Voici différentes applications :

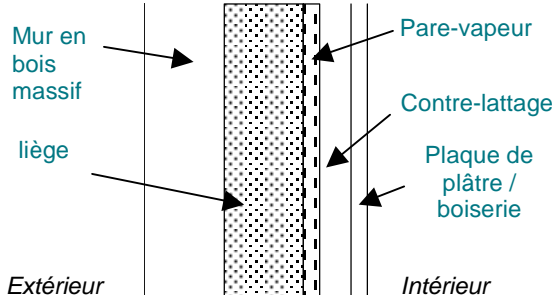
### Toiture



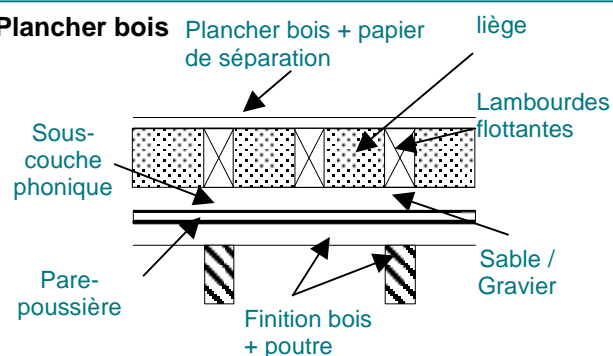
### Plancher béton



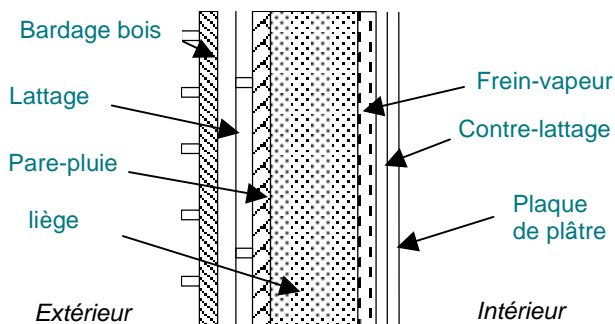
### Mur bois massif



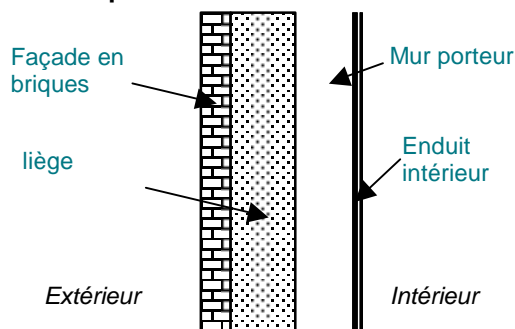
### Plancher bois



### Mur ossature bois

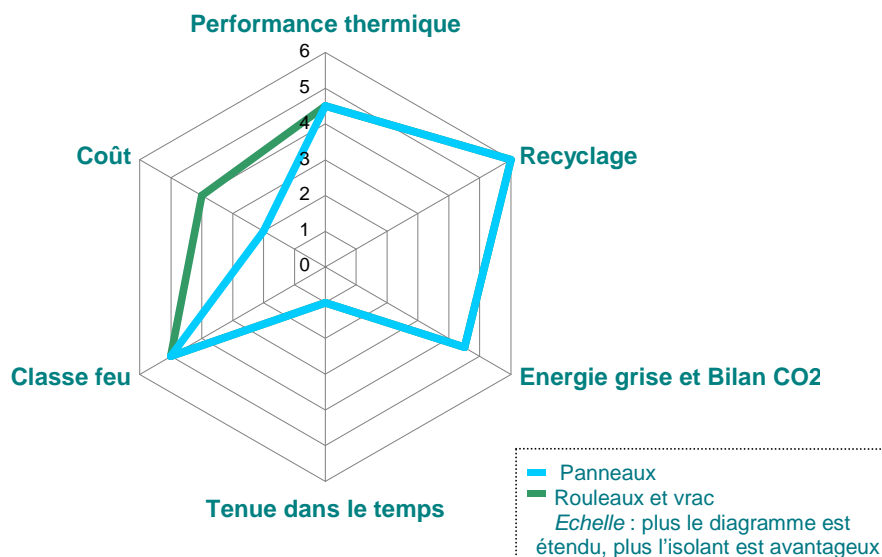


### Mur de briques



## **Les isolants d'origine animale**

# Laine de mouton



**Usage :**

**Conditionnement :**

(épaisseur 100mm)

**Prix moyen :**



**Rouleaux**

15 €/m<sup>2</sup>



**Panneaux**

23 €/m<sup>2</sup>



**Vrac**

15 €/m<sup>2</sup>

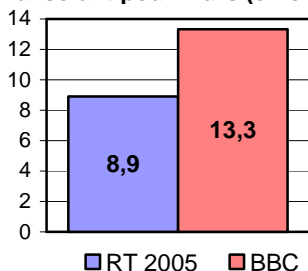
## Avantages

- renouvelable et recyclable
- pas de dégagement toxique en cas d'incendie
- pas d'effet négatif connu sur la santé
- bonne capacité hygroscopique

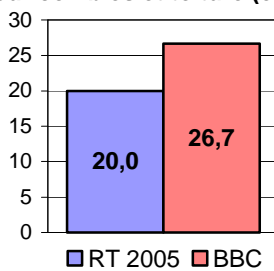
## Inconvénients

- coût
- mauvaise tenue dans le temps
- utilisation d'additifs antimites (toxique pour les animaux à sang chaud)

**Epaisseur minimum d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Descriptif :

La laine qui recouvre les moutons est une protection naturelle contre le froid et le chaud.

Elle est ininflammable, elle peut absorber jusqu'à 30% de son poids d'eau sans paraître mouillée et retrouve tout son gonflant une fois sèche, elle est légère, facile à poser, recyclable. Néanmoins elle est sujette à la compression et nécessite d'être lavée et traitée contre les insectes, les rongeurs, les moisissures et le feu.

Selon le mode de fabrication, un liant sous forme de fibre polyester (15%) est ajouté afin d'assurer la cohésion et la tenue du matelas laineux.

La laine de mouton est fabriquée en rouleaux, en panneaux semi-rigides ou en vrac ; elle peut être utilisée dans les combles perdus, les rampants, les sous-planchers, les plafonds et les murs.

## Caractéristiques techniques :

- Densité: 10 à 20 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique: 0,035 à 0,045 W/m.K
- Classement au feu: M1
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau : 1 à 2
- Énergie grise: 55 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO<sub>2</sub> : moyen

## Notes :

# Laine de mouton (Mise en œuvre)

Les applicateurs devront respecter les indications spécifiques des cahiers techniques établis par le fabricant.

## Domaine d'application :

- **Vrac** : planchers, toitures en rampants, combles praticables, et calfeutrement.
- **Rouleaux et panneaux** : murs à isolation extérieure ou intérieure, planchers, toitures en rampants, combles, calfeutrement

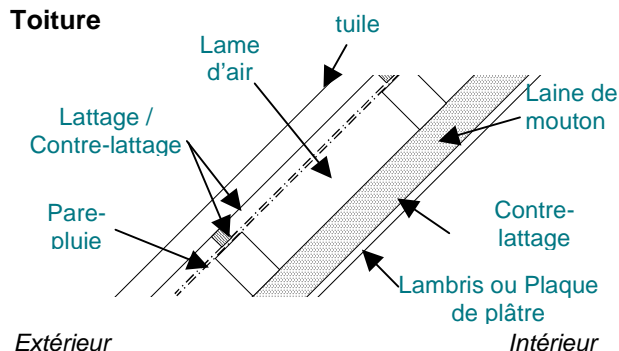
Les liaisons entre les chevrons et la laine plus ou moins jointives constitue des zones à risques de condensation élevés. C'est pourquoi, il est préférable d'effectuer une isolation sous chevrons, car l'espace laissé libre entre chevrons favorisera l'évacuation de la vapeur d'eau vers l'extérieure, réduisant ainsi le risque de condensation dans l'isolant.

Pour l'isolation des mur, la laine de mouton doit être soigneusement fixées sur la partie haute. Elle aura une tenu mécanique verticale sans faille, agrafé et comprimé, dans des caissons bois (les écailles de la fibre de mouton assurant l'accrochage).

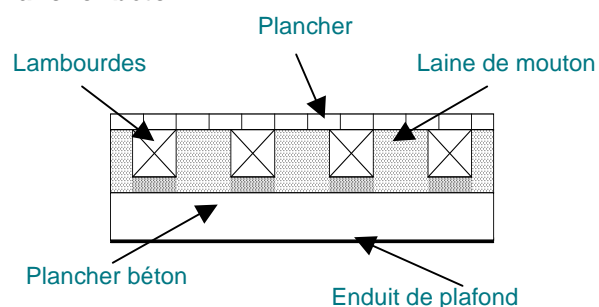
Excellent isolant pour la régulation de l'humidité ; La pose d'une étanchéité à l'air (mais pas à la vapeur) améliore les performances thermiques de l'isolant.

## Voici différentes applications :

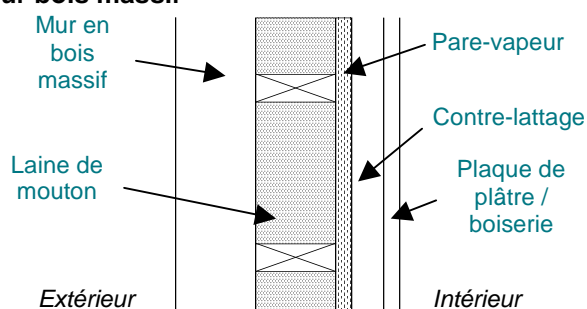
### Toiture



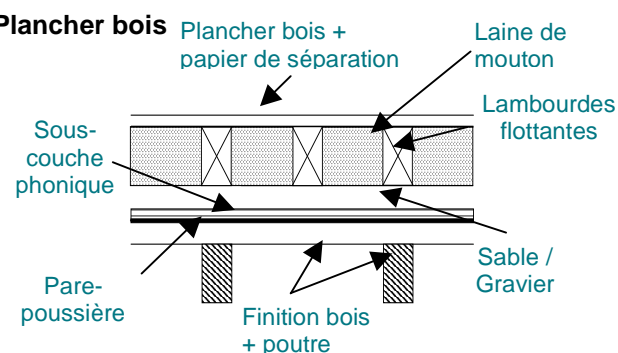
### Plancher béton



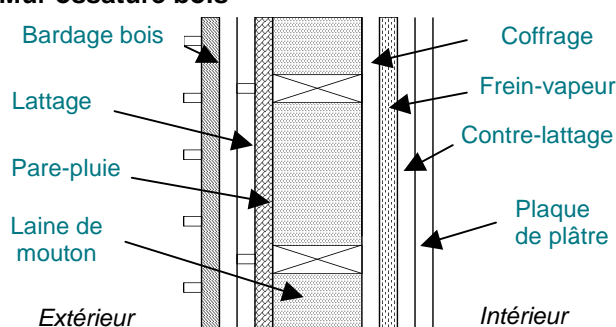
### Mur bois massif



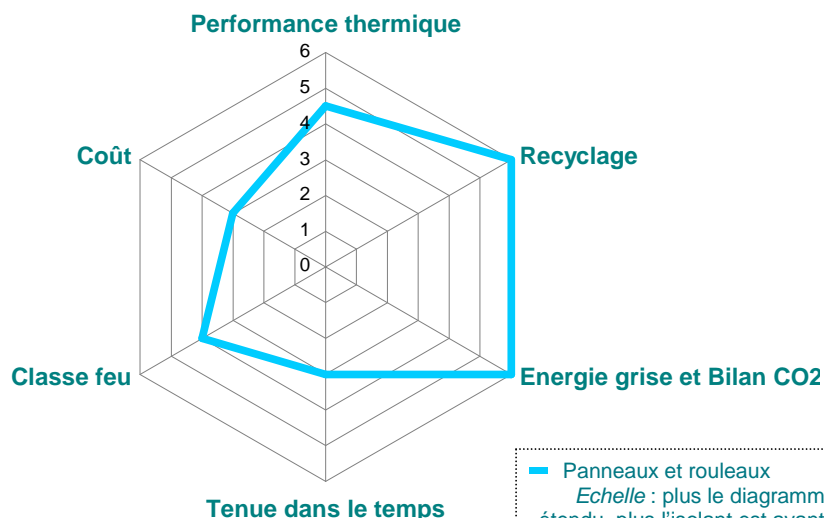
### Plancher bois



### Mur ossature bois



# Plume de canard



**Usage :**

**Conditionnement :**

(épaisseur 100mm)

**Prix moyen :**



**Rouleaux**

19 €/m<sup>2</sup>



**Panneaux**

19 €/m<sup>2</sup>

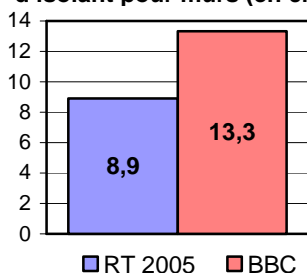
## Avantages

- bonne inertie
- renouvelable et recyclable
- pas de dégagement toxique en cas d'incendie
- pas d'effet négatif connu sur la santé
- bonne capacité hygroscopique
- bon isolant acoustique

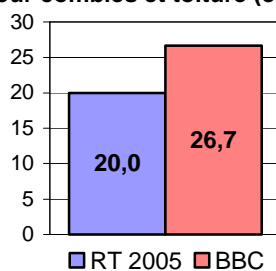
## Inconvénients

- utilisation d'additifs antimites
- tassement en pose verticale si le maintien n'est pas correct
- à éloigner des sources de chaleur (conduits de cheminée, spots,...)

**Epaisseur minimum d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimum d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Descriptif :

L'isolation à base de plumes de canard permet de valoriser les déchets d'abattoirs. L'isolant est composé à 70% de plumes de canard, 10% de laine de mouton pour apporter de l'élasticité et 20% de fibres textiles thermiques. Les plumes sont lavées, traitées, séchées puis mélangées avec la laine de mouton et les fibres. Les plumes reçoivent un traitement antimite (perméthrine 0,2%) et antifongique (sel de bore 2%).

## Caractéristiques techniques :

- Densité: 26 à 34 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique: 0,033 à 0,042 W/m.K
- Classement au feu: M2
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau : 6
- Énergie grise: 50 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO<sub>2</sub> : moyen

## Notes :



# Plume de canard (Mise en œuvre)

Les applicateurs devront respecter les indications spécifiques des cahiers techniques établis par le fabricant.

Très simple à couper avec des ciseaux de tapissier ou cutter.

## Domaine d'application :

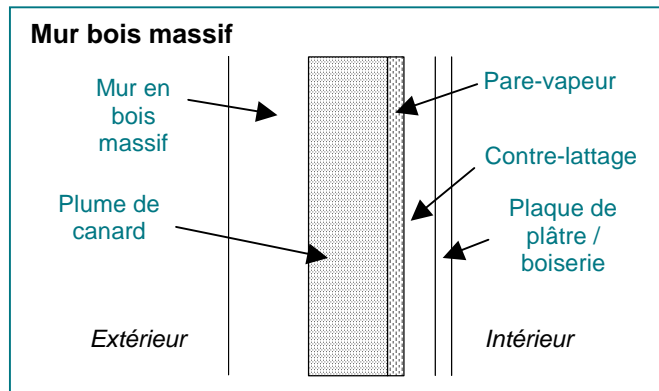
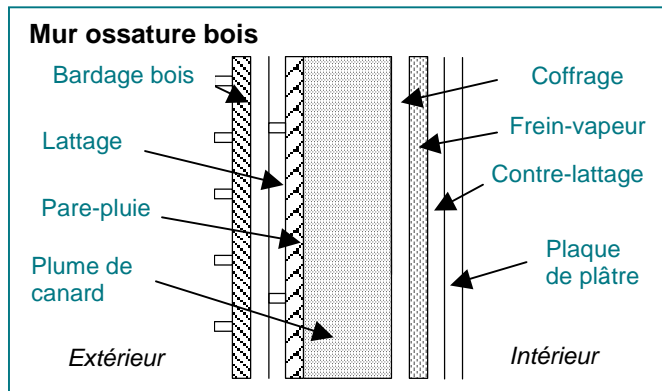
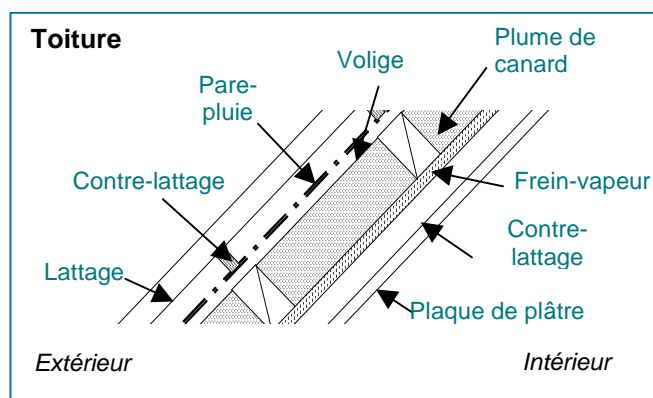
- **rouleaux :** mure intérieur et extérieur, toiture, plancher
- **panneaux semi-rigide :** mure intérieur et extérieur, toiture
- **vrac :** comble perdue

Les rouleaux ou panneaux semi-rigide de plume de canard se pose avec :

- des fixations mécaniques traditionnelles
- des colles spéciales isolants.

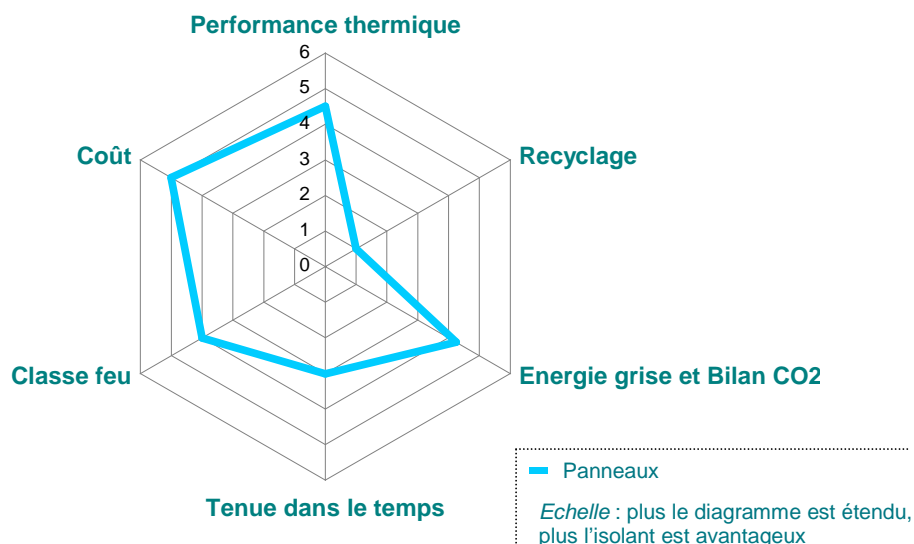
Les fabricants garantissent leurs isolant en plumes de canard sans allergènes (ex : acarien)

## Voici différentes applications :



# **Les isolants synthétiques**

# Polystyrène expansé



Usage :



Conditionnement :

Panneaux

Vrac (pour béton allégé)

(épaisseur 100mm)

Prix moyen :

9 €/m<sup>2</sup>

-

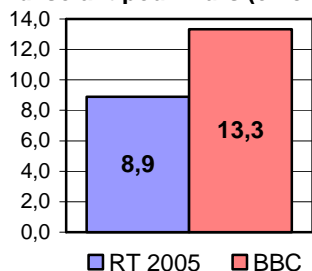
## Avantages

- pose facile
- bonne capacité d'isolation ;
- bonne perméabilité à la vapeur d'eau ;
- très léger ;
- très bonne résistance à la compression ;
- facile à travailler ;
- économique.

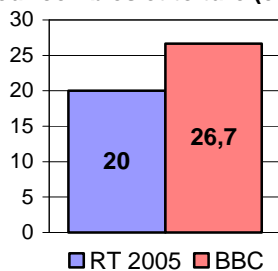
## Inconvénients

- isolation acoustique médiocre ;
- mode de fabrication polluant ;
- dégagement de gaz toxiques en cas d'incendie ;
- déconseillé sur les surfaces irrégulières ;
- facilement inflammable ;
- doit être associé à un revêtement ignifugé.

**Epaisseur minimale d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimale d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Descriptif :

Le polystyrène expansé est fabriqué à base de pétrole brut. Son processus de fabrication consiste à lier entre elles une multitude de billes par compression lors d'un moulage qui va emprisonner l'air sec immobile.

Le polystyrène expansé est utilisé sous forme de panneaux et en vrac pour les bétons allégés.

Il a une bonne capacité d'isolation, il est perméable à la vapeur d'eau.

C'est un matériau très léger, facile à travailler et avec une résistance mécanique élevée.

Par contre son isolation phonique est médiocre et son mode de fabrication polluant ; il est également très nocif en cas d'incendie.

## Caractéristiques techniques :

- Conductivité thermique moyenne: 0,040 W/m.K
- Densité: de 10 à 40 kg/m<sup>3</sup>
- Capacité thermique: 1,1 kJ/kg.K
- Classement au feu: M1
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau  $\mu$  : 1
- Énergie grise: 450 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO2 : 70 kg éq. CO2 / m<sup>3</sup>

## Notes :

# Polystyrène expansé (mise en œuvre)

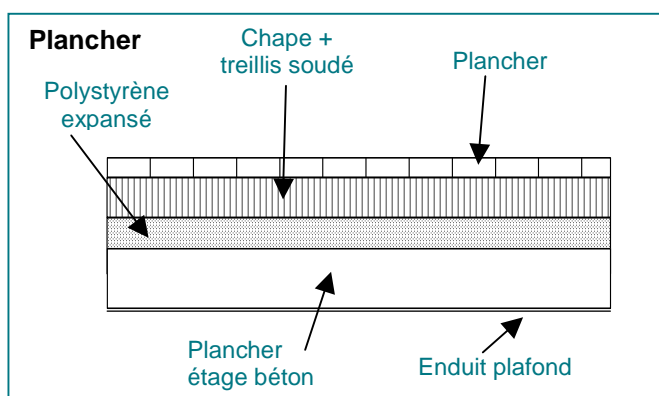
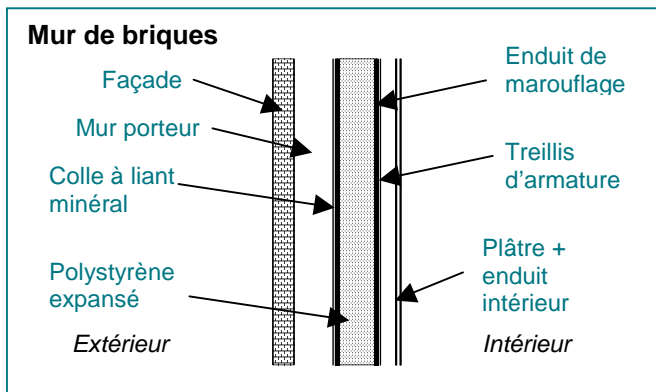
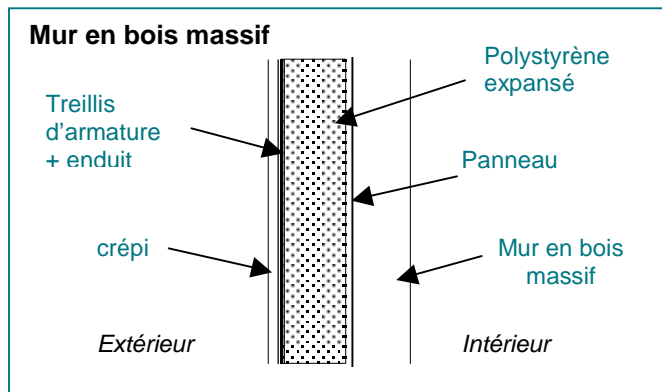
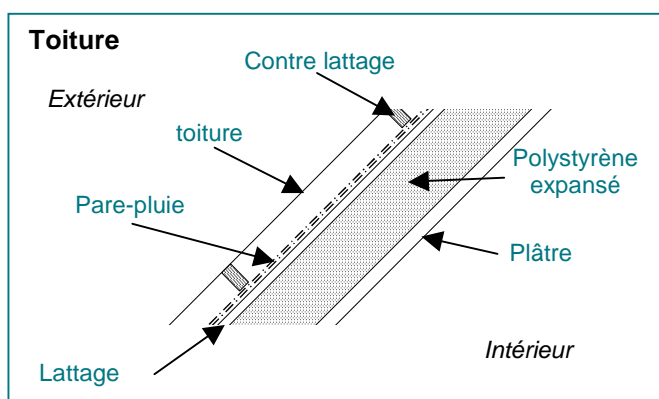
Pose sur parois planes en maçonnerie ou en béton.

Ce système nécessite une reconnaissance et une préparation impératives du support et exige une mise en œuvre soignée, notamment dans le traitement des points singuliers, le choix des fixations (collage ou par chevilles) et leur nombre, la planéité d'ensemble des panneaux isolants, les quantités d'enduit appliquées et la régularité d'épaisseur d'application.

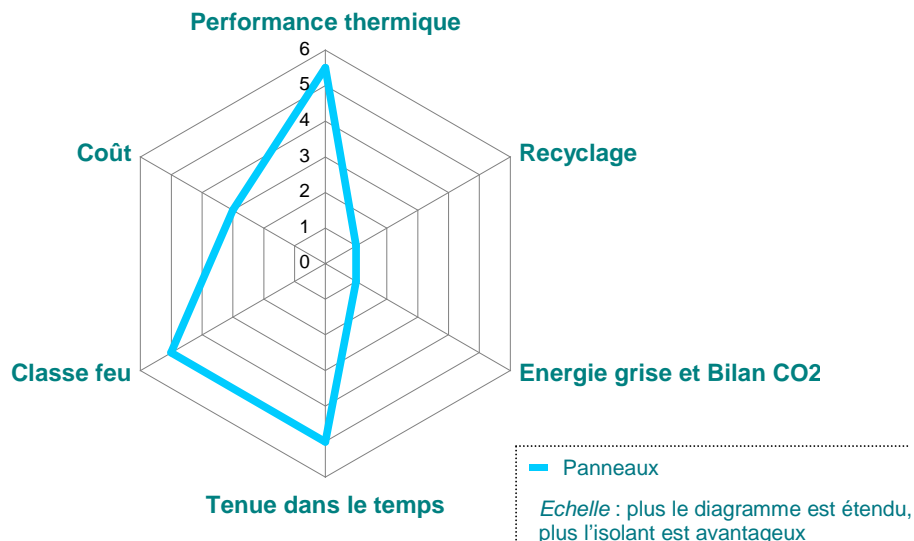
Les points singuliers doivent être rigoureusement traités. Il est impératif de respecter le délai d'attente entre le calage des plaques d'isolant et la mise en place des chevilles, tel qu'indiqué dans le dossier technique donné par le fabricant.

L'application de l'enduit de base doit être soignée, surtout lorsque le revêtement de finition est appliqué en faible épaisseur et ne permet pas de masquer les défauts esthétiques.

Voici différentes applications :



# Polystyrène extrudé



Usage :



Conditionnement :

Panneaux

(épaisseur 100mm)

Prix moyen :

16 €/m<sup>2</sup>

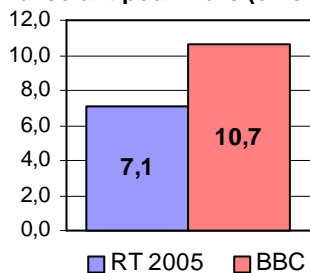
## Avantages

- pose facile
- très bonne capacité d'isolation ;
- bonne perméabilité à la vapeur d'eau ;
- très léger ;
- très bonne résistance à la compression ;
- facile à travailler ;
- économique.

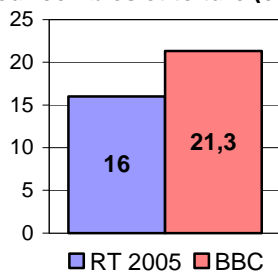
## Inconvénients

- isolation acoustique médiocre ;
- mode de fabrication polluant ;
- dégagement de gaz toxiques en cas d'incendie ;
- déconseillé sur les surfaces irrégulières ;
- facilement inflammable ;
- doit être associé à un revêtement ignifugé.
- sujet au délaminage lors de grosses chaleurs.

### Epaisseur minimale d'isolant pour murs (en cm)



### Epaisseur minimale d'isolant pour combles et toiture (en cm)



## Descriptif :

Le polystyrène extrudé est obtenu à partir de billes de monomère styrène mélangées et extrudées avec un agent gonflant ; du CO<sub>2</sub> pour des performances thermiques de 0.035 W/m.K ou des gaz HFC pour des performances thermiques de 0.029 W/m.K. Il a une peau de surface étanche à l'air. Son utilisation est particulièrement appropriée aux applications nécessitant une très forte résistance mécanique à la compression, il a également un bon comportement à l'eau (ex : terrasses, dallages...).

## Caractéristiques techniques :

- Conductivité thermique moyenne: 0,032 W/m.K
- Densité: de 10 à 40 kg/m<sup>3</sup>
- Capacité thermique: 1,1 kJ/kg.K
- Classement au feu: M1
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau  $\mu$  : 1
- Énergie grise: 850 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO<sub>2</sub> : 70 kg éq. CO<sub>2</sub> / m<sup>3</sup>

## Notes :

# Polystyrène extrudé (mise en œuvre)

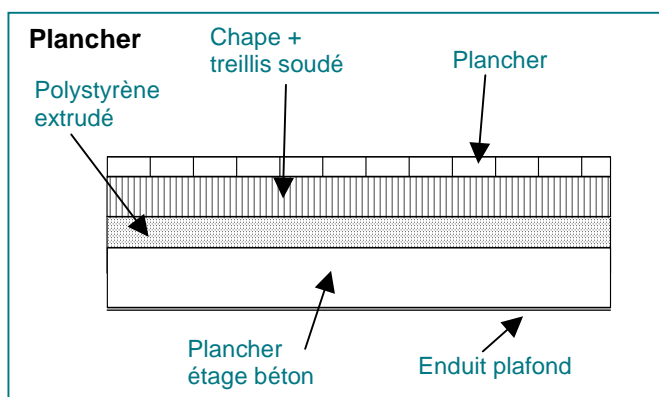
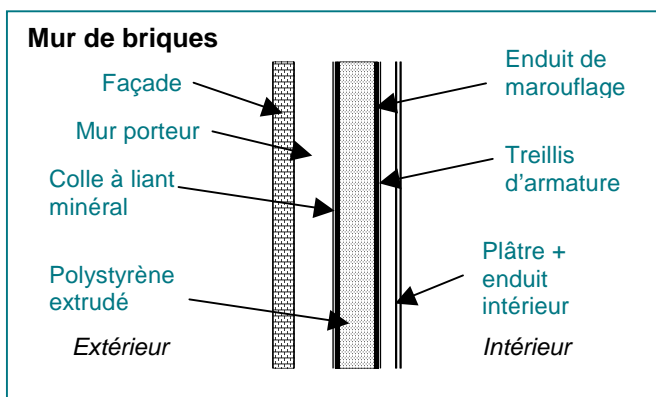
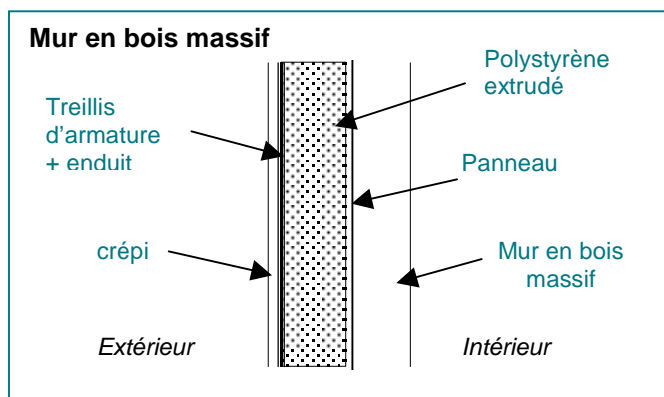
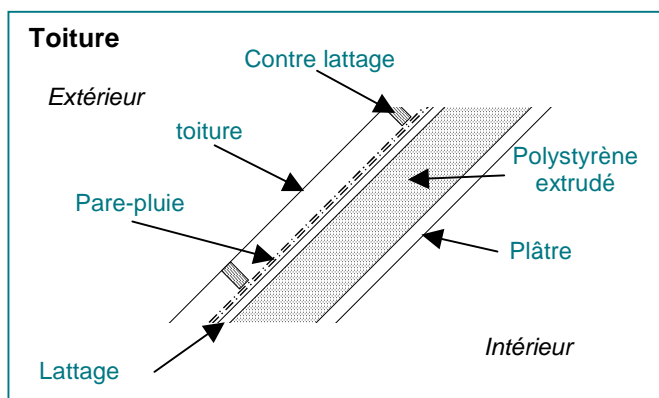
Pose sur parois planes en maçonnerie ou en béton.

Ce système nécessite une reconnaissance et une préparation impératives du support et exige une mise en œuvre soignée, notamment dans le traitement des points singuliers, le choix des fixations (collage ou par chevilles) et leur nombre, la planéité d'ensemble des panneaux isolants, les quantités d'enduit appliquées et la régularité d'épaisseur d'application.

Les points singuliers doivent être rigoureusement traités. Il est impératif de respecter le délai d'attente entre le calage des plaques d'isolant et la mise en place des chevilles, tel qu'indiqué dans le dossier technique donné par le fabricant.

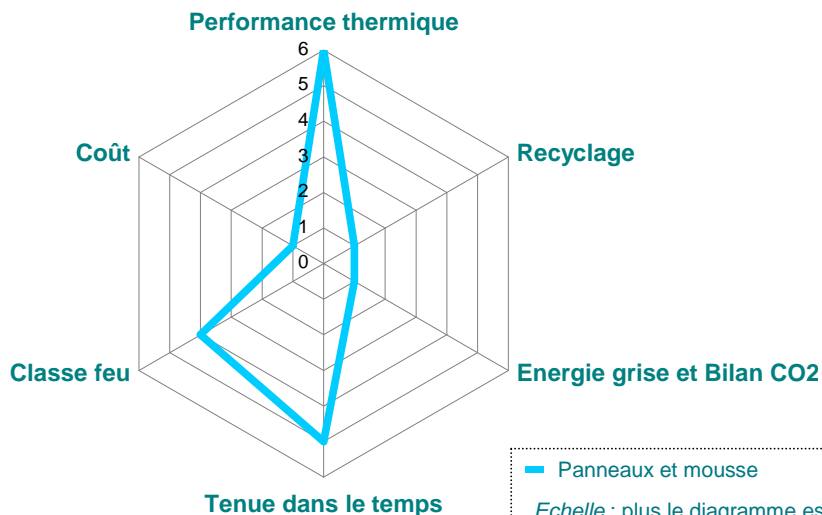
L'application de l'enduit de base doit être soignée, surtout lorsque le revêtement de finition est appliqué en faible épaisseur et ne permet pas de masquer les défauts esthétiques.

Voici différentes applications :





# Polyuréthane



Echelle : plus le diagramme est étendu, plus l'isolant est avantageux

Usage :

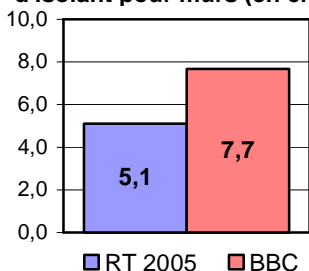


Conditionnement : **Panneaux et mousse**

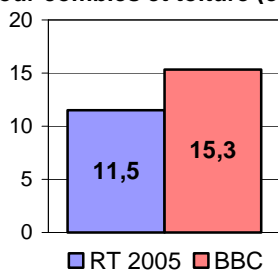
(épaisseur 100mm)

Prix moyen : **29 €/m<sup>2</sup>**

**Epaisseur minimale d'isolant pour murs (en cm)**



**Epaisseur minimale d'isolant pour combles et toiture (en cm)**



## Avantages

- insensible à l'eau
- imperméable à la vapeur d'eau
- très bonne capacité d'isolation ;
- très léger ;
- très bonne résistance à la compression ;

## Inconvénients

- isolation acoustique médiocre ;
- mode de fabrication polluant ;
- dégagement de gaz toxiques en cas d'incendie ;
- dégagement de substances ignifuges sous l'effet d'une forte chaleur
- doit être associé à un revêtement ignifugé.

## Descriptif :

Le polyuréthane est obtenu en par le mélange de polyol, d'isocyanate et d'un agent d'expansion (HFC ou CO<sub>2</sub>). C'est un matériau léger puisque sa masse volumique n'est que de 40 kg/m<sup>3</sup>.

Il se présente sous la forme de panneaux moussés entre deux feuilles de divers matériaux (kraft, aluminium,...). Comme les isolants à base de polystyrène, le polyuréthane n'est pas conseillé dans une construction écologique. En effet cet isolant est très consommateur d'énergie grise. De plus le polyuréthane n'est pas recyclable, et n'est pas issu de matières premières renouvelables, ce qui le désavantage par rapport aux laines végétales.

En ce qui concerne la mise en œuvre de l'isolation elle est moins dangereuse pour la santé que celles des laines de verre et de roche.

## Caractéristiques techniques :

- Conductivité thermique moyenne: 0,023 W/m.K
- Densité: 40 kg/m<sup>3</sup>
- Capacité thermique: 1,45 kJ/kg.K
- Classement au feu: M1 à M3
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau  $\mu$  : infini
- Énergie grise: 1200 kWh/m<sup>3</sup>
- Bilan CO<sub>2</sub> : très élevé

## Notes :



# Polyuréthane (mise en œuvre)

Les applicateurs devront respecter les indications spécifiques des cahiers techniques établis par le fabricant.

## Domaine d'utilisation :

- panneaux nus, panneaux composites (souvent avec plaque de plâtre)
- éléments préfabriqués (avec bois : panneaux sandwichs pour toiture, pour planchers...)
- éléments moulés spéciaux (coques)
- mousse d'assemblage à deux composants à injecter sur place au moyen d'air comprimé pour le calfeutrement des cavités, huisseries...

Le polyuréthane n'est pas recommandés pour les constructions écologiques.

## Voici différentes applications :

